



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-  
och växtproduktionsvetenskap

# Anpassning till ett förändrat klimat

- en fallstudie i miljonprogramsförorten Husby

Johanna Svedberg

Självständigt arbete: 30 hp  
Landscape Architecture - Master's programme  
Alnarp: 2016







# Anpassning till ett förändrat klimat - en fallstudie i miljonprogramsförorten Husby

Adaptation to Climate Change - A Case Study in the Million Programme Suburb Husby

Johanna Svedberg

Handledare: Marie Larsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Biträdande handledare: Erik Fälth, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Mats Gyllin, SLU, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi

Biträdande examinator: Anders Folkesson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 30hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Master Project in Landscape Architecture

Kurskod: EX0775

Program: Landscape Architecture

Ugivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2016

Omslagsbild: Johanna Svedberg

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Klimat, Klimatförändringar, Klimatanpassning, Hållbar utveckling, Miljonprogrammet, Husby, Stockholm



## FÖRORD

Det här är ett examensarbete utfört inom kursen Master's Programme in Landscape Architecture vid Sveriges Lantbruksuniversitet. Arbetet omfattar 30 hp och är framtagen under 20 veckors heltidsstudier. Om inget annat anges är foton, illustrationer och modeller skapade av undertecknad. I många fall har illustrationer och modeller som finns tillgänglig i litteratur och strategiska dokument legat till grund för de bilder som presenteras i uppsatsen. Detta anges då i bildtexten.

Jag vill tacka mina handledare Marie Larsson och Erik Fälth för uppmuntrande ord och konstruktiv kritik under arbetets gång. Erat stöd har varit avgörande för att den här studien har kunnat genomföras.

Jag vill även tacka mina kontakter på Svenska Bostäder, Jenny Berglund, Emelie Eriksson samt Anna Lundqvist som gav mig tillgång till Svenska Bostäders databaser och hjälpte mig att ta fram det material som jag behövde. Jag vill också rikta ett särskilt tack till Roland Svensson, Anneli Wallgren, Sofia Andersson, Charlotta Solerud, Allan Leveau och Lars Skoglund på Svenska Bostäder som lät sig intervjuas och bidrog med värdefull information.



## ABSTRACT

Jordens klimat är i förändring och idag sker omfattande arbete inom byggnadsarkitektur och landskapsplanering i syfte att begränsa utsläppen av växthusgaser och därmed den antropogena klimatpåverkan. Nollenergihus och bättre förutsättningar för minskat bilberoende är exempel på sådana åtgärder som implementeras på bred front. Trots att arbete sker för att begränsa den antropogena klimatpåverkan på lokal, nationell och global nivå påvisar klimatprojektioner att förestående förändringar i klimatet är att vänta och utredningar krävs därför i syfte att klarlägga sårbarheter och resiliens i bebyggelse och infrastruktur samt hur dessa kan anpassas till ett framtida förändrat klimat. Klimatanpassning av fysiska strukturer kommer till stor del behöva göras på lokal nivå vilket motiverar studier av lokala förutsättningar för resiliens inför negativa effekter av klimatförändringar. Miljonprogrammets bebyggelse utgör en vanlig byggnadstypologi i svensk stadsbyggnad och är därför av intresse att utreda med utgångspunkt i klimatförändringar och klimatanpassning.

Den här studien utgörs av en fallstudie i miljonprogramsförorten Husby på Järvafältet i Stockholm. Studien syftar till att utreda de fysiska förutsättningar och möjligheter för resiliens inför klimatförändringar som finns i bebyggelsens, infrastrukturens och grönområdenas struktur och utformning i stadsdelen. Studien syftar vidare till att diskutera hur klimatförändringar och klimatanpassning hanteras i pågående planering och renovering i området idag. Inom ramen för fallstudien genomförs en inventering i Husby, intervjuer med medarbetare på fastighetsbolaget Svenska Bostäder som förvaltar bebyggelsen inom fallstudieområdet samt studier av plandokument. I studien framgår det att Husbys fysiska strukturer både har förutsättningar för resiliens och för sårbarheter. Bland annat visar studien att närheten till Järvafältet utgör en betydande fördel medan kringbyggda gårdar, mycket solinstrålning i lägenheterna och brister i bebyggelsen kan utgöra betydande sårbarheter inför såväl klimatförändringar som plötsliga väderhändelser och väderextremer. Trots stort fokus på klimat och begränsad klimatpåverkan i utvecklingsarbeten i stadsdelarna på Järvafältet påvisar studien vidare att klimatanpassning inte ges särskilt utrymme i planering, renovering och byggande i Husby idag.



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

## DEL I INTRODUKTION

### 1. Inledning

- 1.1 Bakgrund
- 1.2 Syfte
- 1.3 Frågeställningar
- 1.4 Avgänsningar
- 1.5 Tillvägagångssätt, metod och material
  - 1.5.1 Undersökningsmetod
  - 1.5.2 Litteraturstudie
  - 1.5.3 Inventering
  - 1.5.4 Intervjuer
  - 1.5.5 Skriftliga källmaterial

## DEL II TEORI- OCH KUNSKAPSÖVERSIKT

### 2. Klimatet i förändring

- 2.1 Klimatförändringar
- 2.2 Stockholms klimat...
  - 2.2.1 Varmare...
  - 2.2.2 blötare...
  - 2.2.3 och kanske blåsigare!
- 2.3 Konsekvenser av ett varmare, fuktigare och blåsigare klimat
  - 2.3.1 Konsekvenser av ett varmare klimat
  - 2.3.2 Konsekvenser av ett fuktigare klimat
  - 2.3.3 Konsekvenser av ett blåsigare klimat
- 2.4 Konsekvenser av klimatförändringar - en utmaning i urbana miljöer
- 2.5 Slutkommentar

### 3. Anpassning till ett klimat i förändring

- 3.1 Klimatanpassning
- 3.2 Strategier för klimatanpassning

- 3.3 Anpassningsåtgärder till ett förändrat klimat i en urban kontext
  - 3.3.1 Anpassning till varmare temperaturer
  - 3.3.2 Anpassning till mer vatten och vind
- 3.4 Slutkommentar

## 4. Miljonprogrammet

- 4.1 Miljonprogrammets uppbyggnad
- 4.2 Från framtidsvision till misslyckande
- 4.3 Synen på miljonprogrammet inom planeringsdiskursen
- 4.4 Slutkommentar

## DEL III EMPIRISK STUDIE

### 5. Fallstudie Husby

- 5.1 Miljonprogramsförorten Husby
- 5.2 Motivering av valt fallstudieområde
- 5.3 Inventering
  - 5.3.1 Bebyggelse
  - 5.3.2 Grönstruktur
  - 5.3.3 Vägstruktur
  - 5.3.4 Dagvattenhantering
  - 5.3.5 Markförhållanden och topografi
  - 5.3.6 Historiska väderhändelser

### 6. Planarbetet i Husby

- 6.1 Järvalyftet, Vision Järva och Husby strukturplan
- 6.2 Hållbara Järva
- 6.3 Svenska Bostäders utvecklingsarbete i Husby
- 6.4 Klimatarbetet hos Svenska Bostäder
  - 6.4.1 Värme
  - 6.4.2 Vatten
  - 6.4.3 Vind
  - 6.4.4 Övrigt klimatarbete hos Svenska Bostäder i Husby



## DEL IV RESULTAT

### 7. Husbys strukturer - sårbarhet och resiliens

- 7.1 Sårbarheter och resiliens inför ett varmare klimat
- 7.2 Sårbarheter och resiliens inför ett fuktigare klimat
- 7.3 Sårbarheter och resiliens inför ett blåsigare klimat

### 8. Klimatfokus i aktuella planer och renoveringar i Husby

- 8.1 Klimatfokus i planerings- och utvecklingsarbete
- 8.2 Begränsad klimatpåverkan eller klimatanpassning
- 8.3 Synen på miljonprogrammet (och människorna som bor där)
- 8.4 Befintliga planers påverkan

## DEL V SLUTSATSER

### 9. Centrala slutsatser

- 9.1 Utvärdering
  - 9.1.1 Utvärdering - frågeställning 1
  - 9.1.2 Utvärdering - frågeställning 2
  - 9.1.3 Varför anpassas det inte och vad mer skulle kunna göras?
- 9.2 Studiens begränsningar och svårigheter som har uppstått
- 9.3 Studiens generaliserbarhet
- 9.4 Uppslag för vidare forskning

## Referenser

- Skriftliga källor
- Digitala källor
- Muntliga källor





# DEL I INTRODUKTION





## 1.1 Bakgrund

Att Jordens klimat är i förändring är ett faktum. Klimatet på Jorden utgör ett komplicerat och dynamiskt system som påverkas av många olika faktorer och som har varit i konstant omvandling så länge Jorden har funnits. Sedan den industriella periodens början har dock förändringar i Jordens medeltemperatur uppmätts som inte står i proportion till tidigare uppmätt variabilitet i Jordens klimatsystem. FN:s klimatpanel fastställer i sin senaste rapport om klimatförändringar och dess effekter (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2014a) att den mänskliga påverkan på klimatsystemet är otvivelaktig och att utsläpp av växthusgaser genom bland annat förbränning av fossila bränslen ligger bakom denna snabba utveckling. Arbete med att ta fram strategier och utföra åtgärder för att minska den antropogena påverkan på Jordens klimat pågår över hela världen och implementeras på många olika platser inom en rad olika sektorer. Att enbart minska utsläppen av växthusgaser är dock inte tillräckligt då redan skedda utsläpp beräknas påverka klimatet decennier framöver (European Environmental Agency (EEA) 2013). Naturliga och mänskliga system kommer därför även att behöva anpassas till ett nytt klimat och de konsekvenser som det innebär. Arbete med anpassning till klimatförändringar sker idag till stor del på strategisk nivå. Europeiska Miljörådet (EEA) har tagit fram

strategier och riktlinjer för hur anpassningsåtgärder ska kunna planeras och genomföras och svenska staten har i Klimat- och sårbarhetsutredningen (2007) sammanställt vilka konsekvenser effekter av klimatförändringar kan förväntas ha i Sverige i framtiden. Samtidigt råder det bristande kunskap och erfarenhet om hur anpassningsåtgärder kan utformas på lokal nivå. Många gånger syftar de åtgärder som görs i Sverige till att anpassa till extremer i dagens klimat och inte till det klimat vi kommer att ha i framtiden (Stockholms stad 2007). Det finns med andra ord ett behov av att utreda möjligheter att anpassa fysiska strukturer till ett framtida klimat i Sverige.

Trots bristande erfarenheter om klimatanpassning och osäkerheter kring vilka konsekvenser klimatförändringar kommer att medföra på naturliga och mänskliga system finns det ett tillräckligt stort kunskapsunderlag för att anpassningsåtgärder ska kunna implementeras (Stockholms stad 2007). Vid omvandling av befintliga bebyggelseområden erbjuds en unik chans att med utgångspunkt i förväntade effekter av klimatförändringar anpassa områden för att på så sätt göra dem mindre sårbara och mer resilienta, det vill säga motståndskraftiga till förändring. Sveriges många flerbostadshusområden uppförda under miljonprogrammet på 60- och 70-talen utgör sådana områden. De har

idag uppnått en ålder då behovet av omfattande renoveringar och upprustningar har börjat göra sig gällande. Renoveringsbehoven samt de stora bestånd som dessa områden utgör motiverar att utredningar om hur de kan utvecklas med klimatförändringar och klimatanpassning i åtanke genomförs.

Miljonprogrammet uppfördes enligt modernistiska stilideal och präglas idag av funktionsseparering, grönområden och en konsekvent trafikseparering. Karin Bradley (2009) har i sin doktorsavhandling, *Just Environments - Politicising Sustainable Urban Development*, lyft fram de kvaliteter som miljonprogrammet i många avseenden har i fråga om hållbarhet, hållbar livsstil och begränsad klimatpåverkan. Bradley (2009) menar att miljonprogrammets invånare ofta har en hållbarare livsstil och ett mindre ekologiskt fotavtryck, det vill säga har en lägre konsumtion och bidrar till mindre utsläpp av växthusgaser, än befolkningen i andra områden samtidigt som områdets struktur och funktioner ofta erbjuder andra möjligheter och förutsättningar för hållbarhet än de som den täta stadens bebyggelsestruktur erbjuder. Miljonprogrammets strukturer har dock sällan betraktats som just styrkor eller ens kvaliteter. Istället har en stigmatiserande bild präglad av utanförskap, arbetslöshet och etnisk segregation varit rådande

och miljonprogrammets fysiska bebyggelsestruktur har kopplats samman med sociala problem (Tunström 2012). Utifrån detta synsätt har incitamenten för att omvandla dessa områden många gånger varit höga och möjligheten till rivning av delar av miljonprogrammet har bland politiker och i media ibland förts fram som en potentiell lösning. Otaliga upprustnings- och omvandlingsprojekt har redan planerats och genomförts i miljonprogramsområden runt om i Sverige med skiftande resultat. Vad som är gemensamt för ett flertal av de omvandlingsprojekt som har genomförts är att utgångspunkten har varit problem som behöver lösas och inte hur befintliga kvaliteter och möjligheter kan utvecklas. I linje med rådande stadsbyggnadsideal har täthet, parker, trafik- och funktionsblandning förespråkats över gleshet, grönområden, trafik- och funktionsseparering (Tunström 2012). Det täta innerstadsidealet har ställts mot en föreställning om förortens bristande stadsmässiga kvaliteter där en mer innerstadslig karaktär bedöms kunna lösa både miljöproblem och den sociala problematik som miljonprogrammet präglas av (Bradley 2009). Många gånger har miljonprogrammets bostadsnära natur- och grönområden hotats vid förtätnings- och utvecklingsprojekt. De stora grönområdena har uppfattats som problematiska och otrygga. Bradley (2009) menar dock att dessa områden ur

hållbarhetssynpunkt kan ses som tillgångar både i fråga om rekreation, men också som plats för lokal matförsörjning och produktion av småskalig förnyelsebar energi. Med en utgångspunkt i befintliga förutsättningar och förhållanden har Bradley (2009) lyckats identifiera styrkor och kvaliteter i miljonprogrammets fysiska strukturer och hos dess invånare. I den här studien anammats ett sådant synsätt i undersökningen av vilka förutsättningar för resiliens som miljonprogrammets fysiska strukturer medför. Med utgångspunkt i befintliga förutsättningar kan miljonprogrammets fysiska strukturers anpassningsförmåga till effekter av klimatförändringar diskuteras. En sådan ingång till problemet är i min mening mer fruktsam än sökandet efter lösningar som syftar till att förändra området till någonting annat än vad det från början är.

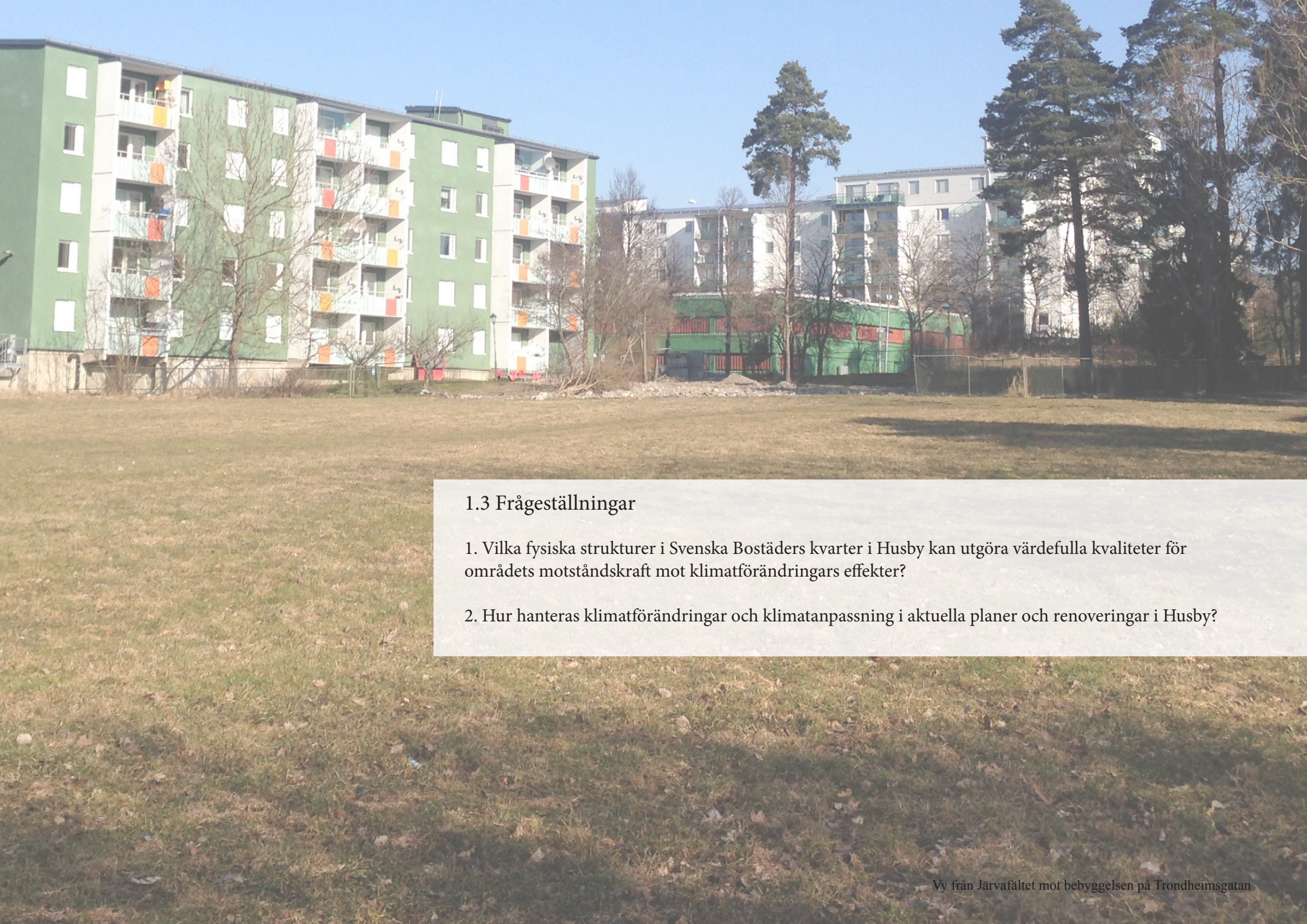
För att på ett konkret plan studera miljonprogrammets fysiska kvaliteter och förutsättningar för resiliens inför förändringar i klimatet genomförs en fallstudie i Husby. Husby är ett av fem områden uppförda inom miljonprogrammet på Järvafältet utanför Stockholm och den delen av Husby som studeras utgörs av Svenska Bostäders bestånd.



## 1.2 Syfte

Med utgångspunkt i framtida förväntade effekter av klimatförändringar är ett övergripande syfte med den här studien att belysa de fysiska förutsättningar och möjligheter som finns i bebyggelsens, infrastrukturens samt grönområdenas struktur och utformning i miljonprogramsförorten Husby på Järvafältet i Stockholm. Studien syftar även till att diskutera hur klimatförändringar och klimatanpassning hanteras i Stockholm stads och Svenska Bostäders planer för Husby och i det utvecklingsarbete som genomförs.





### 1.3 Frågeställningar

1. Vilka fysiska strukturer i Svenska Bostäders kvarter i Husby kan utgöra värdefulla kvaliteter för områdets motståndskraft mot klimatförändringars effekter?
2. Hur hanteras klimatförändringar och klimatanpassning i aktuella planer och renoveringar i Husby?





1.1 Avgränsning. Källa: hitta.se, ©Lantmäteriet I2014/00764  
Medgivande 2015-03-09

## 1.4 Avgränsningar

Studien avgränsas på flera olika sätt. Genom valet att genomföra en fallstudie får studien en naturlig fysisk avgränsning. Det studerade fallet utgörs av ett antal kvarter i Stockholmsförorten Husby och utgörs av bostadshus, gårdar, gator och centrumbebyggelse. Denna avgränsning innefattar större delen av Husby men ett par kvarter i nordväst lämnas utanför studieområdet. Avgränsningen kan motiveras utifrån förvaltningssynpunkt. Samtliga fastigheter som berörs i studien förvaltas av Svenska Bostäder. Då fastighetsbolaget utgör en huvudsaklig källa till information och material som studien bygger på blir denna avgränsning nödvändig för att studien ska vara möjlig att genomföra inom tidsramen. Avgränsningen kan också motiveras utifrån att det från fastighetsbolagets sida utgör ett naturligt och definierat förvaltningsområde och därmed är en avgränsning

som är realistisk i förhållande till utvecklings- och planarbeten i området. I direkt anslutning till området ligger också ett stort sammanhängande grönområde, Järvafältet, på mark som ägs av Stockholms stad. Ur klimatanpassningssynpunkt har grönytor viktiga funktioner och det är därför motiverat att delar av Järvafältet ingår i studien. Gränsen för vad som anses vara bostadsnära natur går enligt Boverket (2007) vid 300 meter. Studien avgränsas därför i sydväst 300 meter in på Järvafältet.

Studien avgränsas också i tid genom att fokus ligger på förutsättningar i rådande situationer och förhållanden i det studerade fallet samt framtida effekter av klimatförändringar så långt projektioner finns tillgängliga. Teoretiska utgångspunkter och ämnesval utgör en avgränsning i sig genom att rikta studien mot specifika frågor om klimatanpassning och miljonprogrammets utveckling. Konsekvenser av klimatförändringar och klimatanpassningsstrategier som har relevans för Stockholmsområdet och det studerade fallet, Husby, kommer att beaktas vilket innebär att anpassningsåtgärder som saknar relevans för fallstudien inte kommer redogöras för specifikt. Fokus ligger på fysiska strukturer. Livsstil och individuella förutsättningar kommer inte att beaktas särskilt. Detta hade förvisso varit ett intressant forskningsområde men utgör en nödvändig avgränsning i avseende på den tidsram inom vilken den här studien genomförs. Särskilt fokus kommer inte heller läggas på möjligheter till begränsning av klimatpåverkan, dels på grund av att det har en tydlig koppling till livsstil men också då klimatbegränsande åtgärder redan diskuteras och genomförs på bred front i miljonprogrammen

idag. En tydlig gränsdragning mellan klimatanpassning och begränsad klimatpåverkan är dock svår att göra. Dels då de är tätt sammanlänkade och dels då klimatbegränsande åtgärder ofrånkomligt har utgjort en del i det empiriska materialet. Resultatet av fallstudien tenderar därför att ibland glida in på detta ämne men klimatanpassning utgör trots detta uppsatsens huvudsakliga fokus.

Utifrån studiens begränsade tidsram och med hänsyn till hur mycket material som är rimligt att presentera har inte några detaljerade studier av exempelvis markförhållanden, solinstrålning och vindriktning genomförts. I de fall genomförda studier har funnits tillgängligt har dessa redovisats. I de fall utredningar inte har funnits tillgängligt så utgör det en brist i resultatet som visar på ett behov av ytterligare undersökningar och utredningar som behöver genomföras för att kunna göra en så säker bedömning som möjligt av Husbys sårbarhet samt de risker som klimatförändringar kan innebära i området.

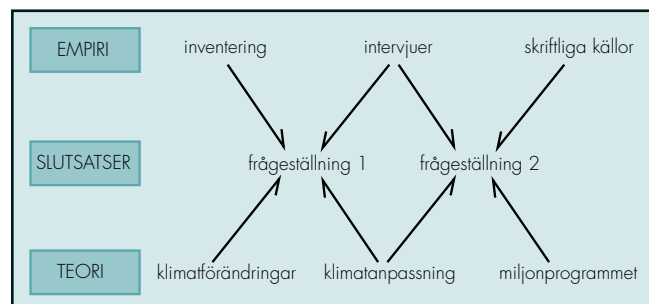
Uppsatsen riktar sig främst till studerande och yrkesverksamma inom planering, arkitektur och landskap. Särskilt fokus kommer inte läggas på att diskutera och problematisera begrepp i uppsatsen som inte har en direkt koppling till klimatförändringar och klimatanpassning och därför inte har en avgörande betydelse för uppsatsens fokusområde. I de fall svenska begrepp används som utgör direkta översättningar från mer vedertagna engelska begrepp så redovisas den engelska förklaringen inom parentes i samband med att begreppet introduceras.

## 1.5 Tillvägagångssätt, metod och material

Uppsatsen utgörs av en fallstudie i miljonprogramsförorten Husby i Stockholm. Fallstudier är inom samhällsvetenskapen ett vanligt tillvägagångssätt som lämpar sig väl för den här studiens syfte och tänkta resultat. Till sin natur är alla fallstudier specifika och i det ligger en av fallstudiens största fördelar. Då de är specifika kan fokus läggas på komplexiteten i verkliga situationer och de uppställda frågeställningarna kan undersökas på djupet samtidigt som komplicerade sociala förhållanden och processer kan identifieras och undersökas (Denscombe 2014). I den här studien innebär detta att fokus bland annat kan läggas på de specifika förutsättningar som har betydelse för Husbys sårbarhet och resiliens inför effekter av klimatförändringar och slutsatser kan dras utifrån platsspecifik information.

En fallstudie utgör ett övergripande tillvägagångssätt som kräver andra metoder för att genomföras (Denscombe 2014). Detta innebär möjligheter då ett flertal olika typer av källmaterial och forskningsmetoder kan nyttjas i studien (Ibid.). Inom ramen för denna studie genomförs en litteraturgenomgång som resulterar i uppsatsens teoretiska ram. Den teoretiska ramen ligger utanför fallstudien men utgör en bas utifrån vilken studiens resultat kan analyseras och diskuteras. De metoder som används i fallstudien utgörs

av en inventering i Husby, intervjuer med medarbetare på Svenska Bostäder samt studier av skriftliga källmaterial i form av plandokument.



1.2 Undersökningsmetod

### 1.5.1 Undersökningsmetod

Litteraturstudien i kombination med fallstudiens empiriska metoder utgör tillsammans uppsatsens övergripande undersökningsmetod. Undersökningsmetoden är uppsatsens samlade tillvägagångssätt som beskriver vägen från problemformulering till slutsatser (Reinecker & Stray 2008). I bild 1.2 illustreras hur uppsatsens teoretiska material och empiriska metoder bidrar till att besvara studiens två uppställda frågeställningar. Genomförd inventering och intervjuer samt kunskap och teorier om klimatförändringar och klimatanpassning bidrar till att besvara uppsatsens första frågeställning om vilka fysiska strukturer i Husby som utgör värdefulla kvaliteter för områdets motståndskraft mot klimatförändringars negativa effekter. Tillsammans med studier av skriftliga källmaterial och kunskaper om miljonprogrammets uppbyggnad och historia bidrar intervjuerna samt kunskap och teorier om klimatanpassning också till att besvara uppsatsens andra frågeställning om hur klimatförändringar

och klimatanpassning hanteras i aktuella planer och renoveringar i Husby.

### 1.5.2 Litteraturstudie

Uppsatsens teoretiska del bygger på studier av vetenskaplig litteratur. Utifrån en litteraturstudie sammanställs en teori- och kunskapsöversikt vilken formulerar uppsatsens teoretiska ram. Denna del syftar till att skapa en teoretisk bas utifrån vilken fallstudiens empiriska material framställs och analyseras. Den litteratur och forskning som har använts för att sammanställa teori- och kunskapsöversikten har valts ut enligt två principer. Dels efter ämnesrelevans och dels efter publiceringsår. För att hitta vetenskaplig litteratur som har relevans för ämnet har sökningar gjorts i digitala bibliotek på olika universitet och högskolor. En del litteratur som använts utgår även från litteraturlistan i kursen Landscape in Transition som jag genomförde på SLU under våren 2014.

Att publiceringsår har utgjort en urvalsprincip beror på att klimatforskning rör sig framåt i snabb takt. En grundprincip har därför varit att utgå från de senaste publicerade artiklarna och rapporterna. I vissa fall, som med Sveriges nationella klimat- och sårbarhetsutredning och Stockholms styrdokument för klimatanpassning, finns inga senare källor än 2007. Dessa rapporter har använts som källa trots att de är utarbetade för åtta år sedan. Detta då en redogörelse över klimatförändringar på lokal nivå har varit nödvändig och senare material av samma typ inte har funnits att tillgå.



### 1.5.3 Inventering

Inventering är en vanlig metod i det praktiska arbetet inom arkitektur och planering. Metoden utgörs av platsbesök där metodutövaren går igenom hela studieområdet och genom sinnesintryck skapar sig en helhetsbild över områdets fysiska förutsättningar. Inom forskningsmetodik beskrivs inte inventering som en särskild forskningsmetod men kan liknas vid vad man istället benämner som observationer. Observationer som metod utgörs av fältarbete med inriktning på att samla in data från verkliga platser, situationer eller händelser genom att utövaren gör observationer på plats (Denscombe 2014). Då olika personer tenderar att uppfatta samma situation eller händelse olika finns det dock vid genomförandet av observationer, en risk att den data som samlas in präglas av subjektivitet och det är därför vanligt att ett observationsschema följs i syfte att systematisera de observationer som görs (Ibid.). Ett observationsschema kan liknas vid en checklista över vilka företeelser som ska observeras som utövaren stämmer av mot när hen gör observationer (Ibid.).

För att minska risken för subjektiva observationer och tydligt redogöra för vilka typer av observationer som gjorts under genomförd inventering i Husby användes ett observationsschema som togs med ut på fält. Utifrån observationsschemat förde jag ner anteckningar och fotograferade när jag gjorde observationer som hade betydelse för de punkter jag noterat i checklistan. De punkter som checklistan utgjordes av (se bilaga 1) bestod av faktorer som identifierats genom litteraturstudier och som presenteras i teori- och kunskapsöversik-

ten. I teori- och kunskapsöversikten framkommer olika fysiska strukturers betydelse för byggda miljöers motståndskraft inför förändringar i klimatet. Det handlar om bebyggelsen placering och utformning, storlek, form och typ av grönstruktur, förekomst av icke genomsläpplig markbeläggning kontra genomsläppliga ytor, dagvattenssystemet utformning, markförhållanden samt topografi. Dessa utgjorde därför faktorerna i checklistan vilka jag la särskilt fokus på under inventeringen. Trots att en checklista användes och trots en strävan att vara systematisk i mina observationer finns fortfarande brister i användandet av inventeringar som metod då det är ofrånkomligt att både observationer och de tolkningar som görs av dessa präglas av observatörens personliga perception och förkunskaper. Samtal om Husbys fysiska förutsättningar med anställda på Svenska Bostäder blev därför viktigt för att komplettera den bild av området som inventeringen gav. Genom dessa samtal kunde jag få bekräftelse om utifall mina observationer var riktiga samtidigt som jag kunde delges en fördjupad kunskap om Husbys fysiska förutsättningar.

### 1.5.4 Intervjuer

Intervjuer med anställda på Svenska Bostäder genomfördes med två olika syften. Dels för att komplettera den bild av Husbys fysiska förutsättningar som genomförd observation har gett men också för att ge en fördjupad kunskap om hur arbetet med klimatanpassning i studieområdet ser ut inom Svenska Bostäder (se bild 1.2). Sju personer på Svenska Bostäder intervjuades. Dessa var

Roland Svensson, projektledare, Anneli Wallgren och Sofia Andersson, landskapsarkitekter, Charlotta Solerud, miljösamordnare, Jenny Berglund, biträdande ombyggnadschef, Lars Skoglund, fastighetsutvecklingschef och Allan Leveau, nybyggnadschef.

Sex av intervjuerna genomfördes på Svenska Bostäders kontor i Vällingby den 18:e mars 2015. Enbart den första intervjun som hölls med Roland Svensson var bokad på förhand enligt rekommendation från min kontaktperson på Svenska Bostäder, Jenny Berglund. Resterande intervjuer tillkom enligt principerna för ett snöbollsurval. En av de personer som hänvisades till genom snöbollsurvalet, Allan Leveau, var inte anträffbar på kontoret vid tillfället för intervjuerna och kontaktades därför vid ett senare tillfälle för en telefonintervju.

Snöbollsurval är en subjektiv urvalsmetod som bygger på att respondenten ombeds hänvisa till en eller flera andra personer som kan vara relevanta för undersökningen vilka sedan kontaktas för en intervju (Denscombe 2014). Urvalet växer som en snöboll i takt med att respondenter föreslår andra tänkbara respondenter som kan besvara frågor av relevans för undersökningen (Ibid.). Metoden utgör en så kallad subjektiv urvalsmetod då den inte utgår från ett slumpmässigt urval utan istället är fokuserat mot att finna respondenter som besitter specifik kunskap om det ämne som behandlas i undersökningen (Ibid.). I denna studie har urvalsmetoden varit användbar då specifik kunskap har sökts och respondenterna har kunnat väljas ut med utgångspunkt i deras positioner inom fastighetsbolaget.

Intervjuerna genomfördes enligt principen för semistrukturerade intervjuer. Detta innebär att de utgick från en lista med ett antal ämnen och frågor som under intervjutillfället skulle behandlas (se bilaga 2). Syftet med en semistrukturerad intervju är att låta respondenten utveckla sina svar och tala fritt utifrån de frågor och ämnen som presenteras utan att i onödan bli avstyrd av den som håller i intervjun (Denscombe 2014). En semistrukturerad intervju gör det dessutom möjligt att som intervjuare ställa följdfrågor eller förklara begrepp närmare om så visar sig vara nödvändigt (Ibid.). Detta tillvägagångssätt valdes för att göra det möjligt för respondenten att utveckla sina svar och på så sätt kunna göra nya upptäckter i komplexa frågor då respondenten fick möjlighet att ta upp aspekter som jag som intervjuare inte specifikt frågar efter. Intervjuerna utgick från tre huvudsakliga ämnen att prata fritt kring men varierades också utifrån den specifika kunskap som respondenterna besatt. Detta innebar exempelvis att fler frågor om dagvattenhantering ställdes till landskapsarkitekterna som vars arbete till stor del var fokuserat mot att att lösa dagvattenhanteringen på bostadsgårdarna samt att frågor om byggnadstekniska åtgärder fick större fokus i intervjun med Roland Svensson som ansvarade för flera ombyggnadsprojekt i Husby. De ämnen som diskuterades i intervjuerna utgick från vilken påverkan de i teori- och kunskapsöversikten identifierade faktorerna värme, vatten och vind har eller har haft i Husby samt hur man på Svenska Bostäder arbetar med klimatanpassning. Transkriptioner av intervjuerna har gjorts men har av integritetsskäl inte bilagts uppsatsen.

#### 1.5.5 Skriftliga källmaterial

I syfte att utreda hur arbetet med klimat och klimatanpassning i Husby bedrivs har skriftliga källmaterial i form av plandokument studerats som ett komplement till genomförda intervjuer. Studier av dokument utgör en praktisk och enkel metod för att få tillgång till information om hur planarbetet i Husby har sett ut samt vilka frågor som har behandlats. Materialet utgörs av offentliga handlingar vilket gör dem lätta att tillgå digitalt utan fördröjning eller särskilt tillstånd och utan att medföra någon form av etiska hinder.

De dokument som har studerats är plandokument för Husbys framtida utveckling. Dessa utgörs av Vision Järva 2030 (Stockholm stad 2009), Husby strukturplan (Stockholm stadsbyggnadskontor (SBK) (2011), Program för Husby strukturplan (SBK 2012a), Hållbara Järva (Stockholm stad 2015) samt programhandling för renovering av kvarter Molde 4 i Husby (Svensson 2014).

Urval av studerade dokument har gjorts med utgångspunkt i relevans, dokumenten behandlar Husbys framtida utveckling från strategisk nivå till faktiska genomförda åtgärder, samt utifrån tidsaspekt, med undantag för Husby strukturplan utgörs dokumenten av planer som är aktuella för utvecklingen i Husby idag. Husby strukturplan har trots att den inte längre är aktuell tagits med i dokumentstudien då den illustrerar de motsättningar som har funnits mellan planerade åtgärder i stadsdelen och de boendes syn på sitt bostadsområde. Den belyser därför den bild av miljonprogrammet som präglar planeringsdiskursen idag.



## Teori- och kunskapsöversikt

Det här kapitlet utgör en översikt över befintliga kunskaper och teorier om klimatförändringar och klimatanpassning. Kapitlet syftar dels till att skapa en generell ingång till ämnesområdet men också till att lyfta begrepp och strategier som utgör underlag för efterföljande fallstudie. I det första delavsnittet, *Klimatet i förändring*, redogörs övergripande för klimatförändringar. Detta avsnitt syftar till att förmedla en bred bild av varför Jordens klimat förändras samt vilken påverkan sådana förändringar har på naturen och samhället. I avsnittet redogörs för vilka effekter klimatförändringar förväntas få i Stockolmsregionen samt hur bebyggelsen i urbana miljöer påverkar klimatets egenskaper på lokal nivå. Det som redogörs i dessa avsnitt utgör viktiga förutsättningar för fallstudien då effekter av klimatförändringar som kan ha påverkan på fallstudieområdet kan identifieras. I kapitlets andra delavsnitt, *Metoder för klimatanpassning*, redogörs för begrepp och strategier relaterade till klimatanpassning. Detta delavsnitt avslutas med en redogörelse för exempel på åtgärder vilka har identifierats i litteraturen och som syftar till att anpassa till klimatförändringar i en svensk urban kontext. Kapitlets sista avsnitt, *Miljonprogrammet*, behandlar miljonprogrammets uppbyggnad samt de ideal- och problembilder som styr planeringsarbetet i miljonprogramsområden. Detta avsnitt ger en ingång till den problematik som präglar miljonprogrammets bebyggelse vilken har betydelse för hur planer och utvecklingsarbete implementeras.



## 2. Klimatet i förändring

### 2.1 Klimatförändringar

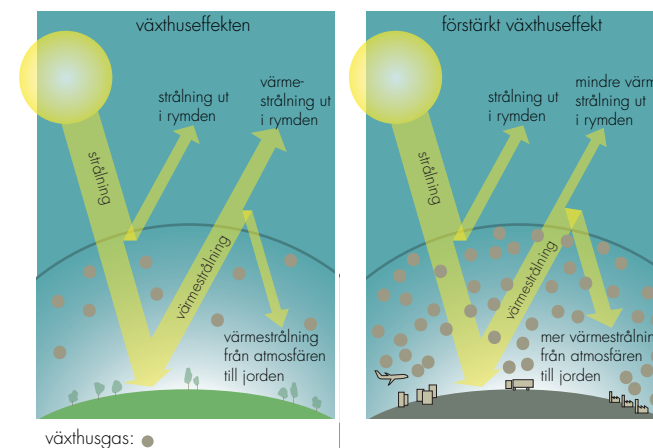
Jordens klimat utgör ett komplicerat och dynamiskt system som har förändrats över tid så länge vår planet har existerat och klimatet på Jorden har periodvis varit både varmare och kallare. Historiska förändringar i klimatsystemet har berott på variationer i Jordens omloppsbana, solens strålning och atmosfärens sammansättning. De förändringar i Jordens medeltemperatur som under det senaste århundradet har uppmätts har dock skett i en långt högre hastighet än historiskt och kan inte förklaras med enbart naturliga variationer i mängden solenergi som når Jordens atmosfär (Pidwirny & Jones 2010). FN:s klimatpanel, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2014b), fastslår i sin årliga rapport om klimatförändringar och dess effekter att de förändringar som skett i Jordens klimat sedan 1950-talet saknar historiskt motstycke. I rapporten som bygger på forskningsresultat från tusentals forskningsprojekt över hela världen fastslås att det inte råder några tvivel om att Jordens klimat blir varmare och att den mänskliga inverkan på processen är otvetydig (Ibid.).

De förändringar i klimatet som har uppmätts under de senaste decennierna drivs med största säkerhet av förändringar i mängden växthusgaser i atmosfären. Allt sedan den industriella revolutionen har mänskliga aktiviteter haft

inverkan på atmosfärens sammansättning genom att bland annat förbränning av fossila bränslen och minskning av koldioxidbindande vegetation har bidragit till en ökad koncentration av växthusgaser i atmosfären med en intensifiering av växthuseffekten som följd (se figur 2.1). Då klimatet på Jorden drivs av värmeenergi är global uppvärmning den huvudsakliga anledningen till de förändringar i klimatsystemet som vi ser idag och de som förväntas i framtiden (Booth et al. 2012). Därmed kan mänskliga aktiviteter, vilka bidrar till en ökande ackumulering av värme i Jordens atmosfär, oceaner och landmassor, härledas till förändringar i Jordens klimatsystem med effekter som bland annat avsmältning av inlandsisar och glaciärer, förändringar i vattnets cirkulation i havet, havsnivåhöjningar och förändringar i nederbördsmonster som följd.

Det råder idag i stort sett konsensus om att klimatet på Jorden redan har påverkats av en intensifierad växthuseffekt och att vi i framtiden kommer se allt mer omfattande förändringar i klimatsystemet. Men den samlade kunskapen om framtida klimatförändringar är präglad av osäkerheter. Det finns fortfarande kunskapsluckor kring hur Jordens klimatsystem fungerar och hänger samman idag (Pidwirny & Jones 2010). Kunskapen om exakt vilka effekter förändringar i Jordens klimatsystem kommer innebära samt allvarlighetsgraden av dessa effekter och när de kommer inträffa är inte heller fullständig (IPCC 2014a). Vidare kan vi inte med säkerhet känna till den framtida antropogena påverkan på växthuseffekten då det är beroende av utsläpp av växthusgaser som ännu inte har skett (Bernes 2001). För att hantera osäker-

heter har en mängd olika klimatscenarioer utvecklats där jämförelser görs utifrån en kombination av olika utsläppsscenarioer och klimatmodeller. På så sätt skapas olika bilder av det framtida klimat som vi kan komma att stå inför och som sedan kan utgöra underlag för bedömningar av vilka klimatförändringar vi kan vänta oss och därmed vilka anpassningar som behöver göras. Den bild av Stockholms framtida klimat som beskrivs nedan bygger i huvudsak på Stockholms Länsstyrelses klimat- och sårbarhetsanalys för Stockholms län (Östlund & Lagerblad 2011) samt den landsomfattande klimat- och sårbarhetsutredningen (2007). Rapporternas sammanställningar bygger på klimatscenarioer framtagna genom EU-projektet Ensembles samt scenarioer framtagna vid SMHI:s forskningscenter, Rossby Center. De utsläppsscenarioer som ligger bakom sammanställningarna utgörs främst av medelscenarioer. Man kan därför föreställa sig att kraftigt minskande eller ökande framtida utsläppsnivåer skulle påverka beräkningen av klimatförändringars effekter i Stockholmsregionen åt vardera håll.



2.1 Växthuseffekten

## 2.2 Stockholms klimat...

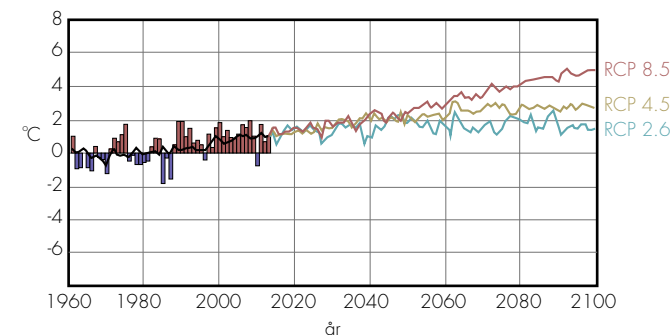
Stockholm liksom andra regioner i Sverige och världen kommer att påverkas av klimatförändringar genom både gradvisa förändringar så som ökande temperaturer och havsnivåhöjning samt plötsliga väderhändelser som skyfall och kraftiga stormar (EEA 2013). De klimatfaktorer som enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen för Stockholms län kommer påverka Stockholmsregionen mest är ökande temperatur, ökad nederbörd samt höjda havsnivåer (Östlund & Lagerblad 2011). Med utgångspunkt i historiska extrema väderhändelser kan vi få förståelse för vilka konsekvenser dessa effekter kan komma att få på naturliga och mänskliga system. Några av de extremer som har inträffat i länet under det senaste århundradet utgörs av kraftiga översvämningar, skyfall, värmeböljor och bränder. Under hösten och vintern 2000 drabbades Stockholm av kraftiga översvämningar i Mälaren vilket medförde skador på bostäder, transportinfrastruktur och tekniska försörjningssystem (Ibid.). Sommaren 2010 drabbades stora delar av Sverige av en värmebölja som i Stockholmsområdet varade i nio dagar och som påverkade människors hälsa och välmående med effekter som fler uttorkade patienter på sjukhusen som följd (Ibid.) Vid extrem värme och torka ökar även risken för brand. Detta inträffade sommaren 1999 då tio procent av det skyddade området i Tyresta nationalpark brandhärjades (Ibid.).

Extrema väderhändelser kan således innebära konsekvenser för såväl infrastruktur, bebyggelse och tekniska försörjningssystem som människors hälsa och säkerhet samt natur och ekosystem. De risker och konsekvenser som klimatförändringar innebär utgörs både av befintliga risker som följd av effekter av olika vädersituationer som förstärks men också nya risker (IPCC 2014b). För att skapa ett tillräckligt underlag för att bedöma hur samhället behöver anpassas krävs därför också förståelse för vilka konsekvenser förändringar i klimatet kan innebära i framtiden.

### 2.2.1 Varmare...

I Sverige förväntas uppvärmningen bli större än det globala genomsnittet (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Tecken på att vi går mot ett varmare klimat har redan identifierats och mätningar har visat att Sveriges klimat har varit förhållandevis varmt de senaste 75 åren, särskilt efter 1980-talet (Ibid.). Stockholmsområdet har också blivit varmare med en ökning i medeltemperatur med 1.1 grader under 1991-2008 jämfört med referensperioden 1961-1990 (Östlund & Lagerblad 2011). Beroende på om utsläppen av växthusgaser kommer minska kraftigt eller fortsätta att öka beräknas årsmedeltemperaturen i Stockholms län fortsätta höjas med mellan två och sju grader fram till år 2100 (SMHI 2015b).

Med en successivt ökande medeltemperatur under de närmsta hundra åren kommer temperaturzonerna förflyttas norrut (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Detta innebär att medel-



2.2 Beräknad förändring av årsmedeltemperatur i Stockholms län. Scenarierna bygger på nio olika globala och regionala klimatmodeller, ett så kallat ensemble. De tre färgade linjerna visar medelvärdet i ensemblet för den förväntade temperaturhöjningen i IPCC:s utsläppsscenario (RCP). Staplarna visar historisk data framtagen från observationer. Röda staplar visar temperaturer högre än det normala och blå staplar visar temperaturer lägre än det normala. Illustration framtagen med utgångspunkt i SMHI (2015c).

temperaturen i Mälardalen kan förväntas uppnå de värden som uppmättes i Skåne under andra halvan av 1900-talet redan efter år 2020 (Ibid.). Med en sådan utveckling kommer växtsäsongen vid slutet av seklet ha förlängts med mellan 100 och 140 dagar jämfört med referensperiodens (1961 till 1990) 195 dagar vilket innebär att större delen av året kommer utgöra vegetationsperiod (Östlund & Lagerblad 2011). Temperaturökningen framträder under alla årstider men blir störst på vintern (Ibid.). Förekomsten av nollgenomgångar, då temperaturen under två på varandra följande dagar passerar 0 grader, kommer minska med cirka 50 procent (Ibid.). Under sommarhalvåret förväntas temperaturen inte öka lika markant men förekomsten av värmeböljor kommer bli ett allt större problem. Värmeböljor utgör sammanhängande perioder av minst fyra på varandra följande dygn med en dygnsmedeltemperatur som övers-

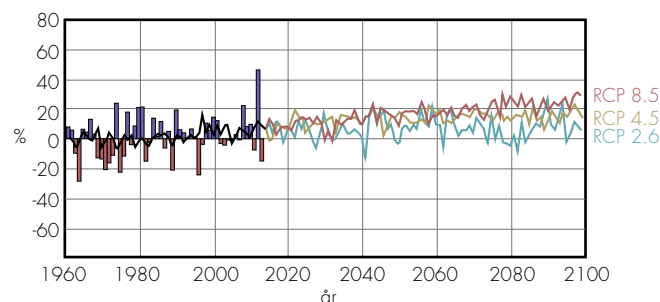


tiger 20 grader (Ibid.). Sådana perioder bedöms öka både i förekomst, intensitet, varaktighet och geografisk omfattning och antalet varma dagar med en maxtemperatur över 25-grader kan komma att öka i hela landet, i synnerhet i kusttrakterna (Ibid.). Under referensperioden 1961 till 1990 har värmeböljor inträffat i snitt en gång vartannat år i Stockholms län men beräknas öka i frekvens till omkring 10 till 15 gånger per år vid seklets slut (Ibid.). Även förekomsten av tropiska nätter, då temperaturen inte understiger 20 grader, kommer bli allt fler (Ibid.).

#### 2.2.2 blötare...

Sverige förväntas påverkas av både havsnivåhöjning, högre flöden i vattendrag, ökande mängder nederbörd och en förhöjning i luftfuktighet (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Som följd av en ackumulering av värme i haven och avsmältning av glaciärer och inlandsisar beräknas havsnivåerna höjas med uppemot 0.85 meter vid seklets slut vilket innebär att stora andelar kustnära landarealer kan komma att hamna under havsytan (IPCC 2014b). I Sverige motverkas denna effekt till viss del av landhöjningen men vid mitten av seklet beräknas havsnivåhöjningen ske snabbare än landhöjningen i Stockholms län och kustnära områden kan då påverkas i allt större omfattning (Östlund och Lagerblad 2011). Då haven värms upp långsamt och vatten expanderar vid varmare temperaturer kan havsnivåhöjningen beräknas fortsätta upp emot årtusenden fram i tiden oavsett om den globala uppvärmningen stagnerar (Bernes 2001). Att havsnivån under de

närmsta århundradena kommer öka långt över en meter är därför ingen orimlig slutsats. Höga flöden och tillfälliga översvämningar kommer i framtiden bli allt vanligare då dagens 100-årsflöden, det statistiskt sett högsta flödet i ett vattendrag under en 100-årsperiod, beräknas få kortare återkomsttider (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Vidare kommer nederbörds mängden öka generellt under vinter, vår och höst och vi kommer även se en ökning i förekomsten av kraftig nederbörd, så kallade skyfall (Ibid.). I Stockholms län förväntas årsnederbörden öka med mellan 10 och 30 procent (Östlund & Lagerblad 2011). Den mängd nederbörd som faller som snö under vinterhalvåret beräknas minska till förmån för mer regn medan sommarmånaderna över lag blir torrare med en ökad risk för torka och bränder (Ibid.).



2.3 Beräknad förändring av årsnederbörd i Stockholms län. Scenariona bygger på nio olika globala och regionala klimatmodeller, ett så kallat ensemble. De tre färgade linjerna visar medelvärdet i ensemblen för den förväntade förändringen i nederbörds mängd i IPCC:s utsläppsscenario (RCP). Staplarna visar historisk data framtagen från observationer. Blå staplar visar nederbörds mängder större än det normala och röda staplar visar nederbörds mängder mindre än det normala. Illustration framtagen med utgångspunkt i SMHI (2015d).

#### 2.2.3 och kanske blåsigare!

Om stormar och vindar kommer bli ett större problem i framtiden råder det idag osäkerhet om men klimatscenario antyder att både medelvind och högsta byvind kan komma att öka (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Vissa klimatmodeller antyder också att förekomsten av starka vindar över Östersjön kan komma att öka (Östlund & Lagerblad 2011). Samtidigt visar mätningar att antalet stormar har minskat under perioden 1951-2010 och att medelvindhastigheten har minskat i näst intill hela landet. Kraftiga stormar har dock drabbat Sverige under senare år. I naturolycksdatabasen (2015) redovisas hela sex kraftiga stormar som har drabbat Sverige sedan 1999 med allvarliga konsekvenser så som elavbrott, omfattande skador på skog samt dödsfall. Trots de många kraftiga stormar som har inträffat sedan slutet av 90-talet går det inte att säkerställa om dessa tyder på en trend mot kraftigare stormar som följd av klimatförändringar eller om de utgör enskilda företeelser (Östlund & Lagerblad 2011).

## 2.3 Konsekvenser av ett varmare, fuktigare och blåsigare klimat

Precis som historiska extrema väderhändelser har haft påverkan på människors hälsa, miljön, bebyggelse, transportinfrastruktur och tekniska försörjningssystem så kan effekter av klimatförändringar förväntas innebära omfattande konsekvenser i framtiden. Ett varmare klimat i Sverige kan vid första anblicken upplevas som en tacksam utveckling för ett kallt land i norra Europa. Det finns också vissa fördelar som denna utveckling kan innebära. Bland annat kan den Svenska turistrindustrin under sommarhalvåret gynnas av ökande temperaturer på global nivå (EEA 2013). Mer nederbörd och högre temperaturer kan också innebära positiva effekter på avkastningen i jordbruket och minskad energiförbrukning vid uppvärmning av bostäder och lokaler (Ibid.). De konsekvenser som ett fuktigare och varmare klimat innebär i framtiden förväntas dock framförallt få omfattande negativa följder. I detta avsnitt beskrivs vilka konsekvenser de klimatfaktorer som beskrivits ovan kan innebära för olika naturliga och mänskliga system. Fokus ligger på sådana system som kan avgränsas lokalt och har betydelse för senare fallstudie. Inom ramen för denna studie är en sådan avgränsning nödvändig då klimatförändringar kan komma att innebära konsekvenser i många olika sektorer på såväl lokal, regional som nationell nivå. De system som här särskilt har beaktats i förhållande till ovan beskrivna klimatfaktorer utgörs av bebyggelse,

infrastruktur, natur och människors hälsa. Dessa system har identifierats med utgångspunkt i länsstyrelsens sammanställning av systemtyper och klimatfaktorer (i Lökvist Andersen 2010).

### 2.3.1 Konsekvenser av ett varmare klimat

Ett varmare klimat kan innebära många positiva konsekvenser för samhället. Med högre medeltemperaturer i Stockholms län beräknas energiförbrukningen för uppvärmning av bostäder och lokaler under kalla perioder minska mer än energiförbrukningen för kylning under perioder som är varmare (Östlund & Lagerblad 2011). Vidare kan mindre snötäcken minska risken för takras på grund av stora snölaster och med färre nollgenomgångar minskar riskerna för halka på vägarna (Ibid.). Färre nollgenomgångar innebär också minskat slitage på vägbanor då behovet av saltning och dubbdäcksanvändning minskar (Ibid.). Färre dygn med tjäle (då marken fryser) beräknas även bidra till minskade risker för sprickor och skador i vägbanor (Ibid.). Med högre temperaturer kan således många samhällskostnader förknippade med kyla, snö och is förväntas minska. Men trots dessa förväntade positiva effekter av högre temperaturer i Stockholm så kommer ett varmare klimat framförallt innebära hot och nya risker i våra samhällen. Även om Sverige och Stockholms län globalt sett har relativt låga temperaturer och även fortsättningsvis kommer vara svalare än andra regioner så är vi inte mindre sårbara inför temperaturökningar. Sårbarheten inför värme är framförallt kopplad till människors hälsa. Med en förlängning av växtsäsongen och

ett gynnsammare klimat för lövträd kan personer med pollenallergi få det svårare att vistas ute (Ibid.). Som följd av högre temperaturer kan även sjukdomsspridande djur som genom transporter och privat resande förs in i Sverige få lättare att överleva och vi kan i framtiden se en ökande spridning av för Sverige nya sjukdomar (Ibid.). Bland annat myggor och fästingar gynnas av högre temperaturer och en längre växtsäsong vilket gör att vi i framtiden kan förvänta oss en högre förekomst och större spridning av Malaria, Borelia och TBE (Ibid.). Vidare påverkar högre temperaturer växter, djur och ekosystem genom att vissa arters överlevnad och spridning gynnas medan andra riskerar att utrotas.

Ett varmare klimat innebär inte enbart indirekta risker för människor, höga temperaturer i sig utgör även ett direkt hot mot människors hälsa, välmående och överlevnad. Hur sårbara människor är mot höga temperaturer är beroende av bland annat hur våra hus är konstruerade och ventilerade samt hur pass anpassad befolkningen är till värme (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). I Stockholm är risken för människors hälsa som lägst vid 11 till 12 grader medan risken i exempelvis Aten är lägst vid omkring 25 grader (Ibid.). Vid en förhöjning av medeltemperaturen med 4 grader beräknas mortaliteten öka med hela 5 procent i Stockholmsområdet och under perioder med temperaturer över 23 grader kan en tydlig ökad dödlighet observeras redan efter två dygn (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007, Östlund & Lagerblad 2011.). Värmeböljor utgör ett av de största hoten mot människors hälsa som följd av klimatförändringar i Sverige (EEA 2013).



I en vetenskaplig artikel från 2013 hävdar Oudin Åström et al. att dödligheten som följd av värmeböljor har ökat signifikant under de senaste 30 åren medan dödligheten som följd av extremt kalla vintertemperaturer bara har minskat marginellt i jämförelse. Vidare menar de att medvetenheten om hoten med värme är låg i Sverige och att få anpassningsåtgärder genomförs vilket, när temperaturerna ökar, medför att värmeböljor i framtiden kan fortsätta att utgöra ett allt större problem. Äldre och människor med psykisk sjukdom, hjärt- och kärlproblem, KOL samt diabetes tillhör de grupper som är särskilt sårbara inför ett varmare klimat och i synnerhet värmeböljor med värmeextremer (Östlund & Lagerblad 2011, Oudin Åström et al. 2013). Med den befolkningsutveckling vi har idag med en ökande andel äldre i både absoluta och relativa tal kan därför sårbarheten inför värme i samhället öka ytterligare framförvarande år om inga anpassningsåtgärder genomförs.

### 2.3.2 Konsekvenser av ett fuktigare klimat

Kraftig nederbörd har redan idag stor inverkan på samhället. Ökande mängder nederbörd och högre vattenflöden kan förväntas förvärra dessa effekter i framtiden. Med ett varmare och fuktigare klimat ökar risken för skador på infrastruktur, mark och bebyggelse (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Som följd av ökande mängder nederbörd kan fasader i högre grad utsättas för fuktskador och sprickbildning och kostnaderna för underhåll kan därför öka (Östlund & Lagerblad 2011). Material som betong och trä är extra känsliga för fukt men även tegel och putsfasader kan påverkas

om avrinningen från tak leder vatten direkt ned på fasader (Ibid.). Fuktproblem i bebyggelse påverkar också inomhusklimat där en ökad mikrobiell tillväxt i form av bland annat mögel kan innebära negativa följder för människors hälsa och bidra till att fler barn utvecklar astma samt förvärra situationen för människor som redan är astmatiker (Ibid.).

Översvämningar utgör en allvarlig risk i samhället. De kan uppkomma vid stigande vattennivåer i sjöar, vattendrag och i havet eller vid kraftiga skyfall som är så intensiva att nederbörden inte hinner infiltreras i marken eller rinna undan (Boverket 2010b). I stadsmiljöer där stora andelar markarealer är hårdgjorda och möjligheten för vatten att infiltreras direkt i marken ofta är begränsad kan skyfall, ihållande regn och översvämningar utgöra ett allt större hot. Utöver andelen hårdgjord yta är risken för översvämning beroende av lokala förhållanden så som de befintliga dagvattenssystemens dimensionering. Översvämningar innebär många gånger stora konsekvenser för samhället, både när det gäller bebyggelse, infrastruktur, natur och människors hälsa. Vid kraftiga översvämningar kan lågpunkter i väg- och järnvägsnätet samt tunnlar svämmas över med följden att framkomligheten begränsas och människor som befinner sig ute i transportsystemen kan försättas i akut fara (Länsstyrelserna 2011). Även andra försörjningssystem så som vatten, avlopp, el- och telenät samt gas och internet kan skadas vid översvämningar (Ibid.). När avloppssystem svämmas över riskerar avloppsvatten att läcka ut och förorena vattentäkter (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Vidare kan smittoämnen och

föroreningar i marken frigöras och förutom vattentäkter även förorena badvatten och betesmark (Ibid.). Via ledningar eller vatten som rinner från markytan kan också fastigheter översvämmas med fara för människor samt skador på byggnader och inventarier som följd (Länsstyrelserna 2011).

Vid översvämningar och kraftigt regn ökar riskerna för ras och skred. Ras och skred uppstår när markens hållfasthet försämras genom att vattentrycket i markens porer förändras. Detta sker oftast vid nederbörd, snösmältning och vid förändringar i grundvattennivån (Östlund & Lagerblad 2011). I Stockholms län har risken för ras och skred i områden med bebyggelse och infrastruktur hittills varit relativt låg men med ökande nederbörds-mängder kan risken i framtiden öka (Ibid.). Det är framförallt i områden som redan idag är utsatta eller där marken är ostabil och porös som ökande risker för ras och skred kan förväntas bli allvarliga (Ibid.). Järnvägar och vägar utgör sådana områden som är särskilt känsliga för ras och skred men även stormar och extrem nederbörd utgör hot mot transportinfrastrukturen som kan bidra till att vägar och järnvägar skadas eller i värsta fall spolats bort (Ibid.).

### 2.3.3 Konsekvenser av ett blåsigare klimat

Trots att det idag inte finns tillräckligt vetenskapligt underlag för att kunna göra en säker bedömning av huruvida kraftigare vindar och fler stormar är effekter av klimatförändringar som vi kan vänta i framtiden så bör, menar Östlund och Lagerblad (2011), sådana effekters möjliga conse-

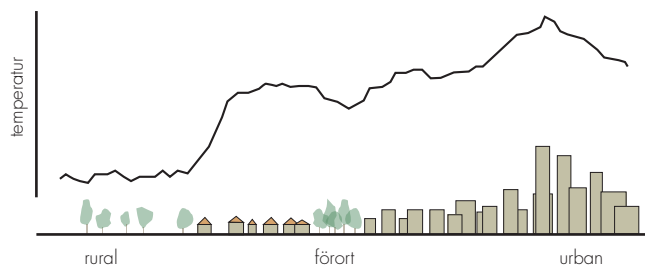
kvenser i ett förändrat klimat inte bortses från. I kombination med förändringar i andra klimatfaktorer kan stormar i framtiden komma att innebära större skada (Ibid.). Det kan bland annat bidra till tillfälliga höga vattennivåer vilket ytterligare ökar översvämningens risker samt bidra till slagregn vilket kan öka nederbördens skadliga verkan på bland annat bebyggelse (Ibid.). Antenner, master och luftledningarna är känsliga för extremväder och ökande vindstyrkor och en ökad intensitet och förekomst av stormar skulle i framtiden kunna innebära skador på elektroniska kommunikationer (Ibid.).

## 2.4 Konsekvenser av klimatförändringar - en utmaning i urbana miljöer

I urbana miljöer innebär klimatförändringar särskilda utmaningar. Effekterna av ett varmare och blötare klimat bidrar många gånger till högre risker i städer än i dess omland. Detta beror dels på att exponeringen och sårbarheten kan vara större då det i våra städer finns en hög koncentration av människor, ekosystem och arter samtidigt som ekonomiska, sociala och kulturella resurser är bundna i stadens bebyggelse och infrastruktur (EEA 2012). Det beror också på att bebyggelse och infrastruktur har inverkan på det lokala klimatet. Genom att stora delar av vegetation i städer ersätts av asfalt, bebyggelse och andra marktäckande strukturer påverkas temperatur, luftfuktighet, vindstyrka och vindens riktning samt nederbördsmönster och bidrar därmed till att unika mikroklimat skapas i städer som skiljer sig från klimatet i omkringsliggande landområden (EEA 2012).

Generellt sett är temperaturen högre i urbana miljöer än i deras rurala omland. Denna skillnad i temperatur benämns ofta som den *urbana värmeöeffekten* (Thorsson 2012). I genomsnitt kan temperaturskillnaden i yttemperatur mellan städer och dess omland ligga på uppemot 15 grader (Thorsson 2012). Det som påverkar den lokala temperaturen är framförallt bebyggelsens geometri och täthet, andelen hårdgjorda ytor, yt- och materialegenskaper, mängden vegetation, samt luftfuktighet och hur mycket värme och luftföroreningar som släpps ut i staden genom förbränning och värmealstrande processer (Ibid.).

Bebyggelsens geometri, det vill säga dimensioneringen av bebyggelse och avståndet mellan byggnader, är avgörande för hur mycket solstrålning som når marken och fasaderna och därmed kan värma upp stadens ytor och luft (Thorsson 2012, United States Environmental Protection (EPA) u.å.). Hög och tät bebyggelse bidrar till mer skugga och mindre solinstrålning men hindrar samtidigt stadens nattliga avkylning (Thorsson 2012). Som följd av att solbelysta fasader reflekterar solens strålning blir solbelysta områden i en tät struktur varmare än öppna platser (Ibid.) och på natten fungerar hårda material som element vilka



2.4 Värmeöeffekten. Framtagen med utgångspunkt i EPA (u.å)

utsöndrar den värme som har lagrats under dagen (Boverket 2010a). Tätare strukturer kan därför bidra till större värmeöeffekter i synnerhet under kvälls- och nattid även om större delar av utomhusmiljön ligger i skugga. Med fler varma nätter som en effekt av klimatförändringar kan tätas stadens nattliga avkylning bli mindre i framtiden (EEA 2012).

Materialegenskaper har också stor betydelse för värmestegringen i städer. Material som betong, tegel och asfalt som utgör vanliga byggnadsmaterial har större förmåga att absorbera och lagra värme än vegetation (Thorsson 2012). I tätta strukturer med större andel hårdgjorda ytor av värmeabsorberande material kan därför mer värme lagras. Olika material har olika förmåga att absorbera eller reflektera solens strålning. Denna förmåga är bland annat beroende av materialets albedo vilket enkelt uttryckt utgörs av materialets kulör (EPA u.å.). Mörkare kulörer tenderar generellt att absorbera mer värme än ljusare kulörer.

Genom vegetations skuggverkan kan träd och annan växtlighet medverka till att begränsa värmeöeffekten men även växtlighetens transpirationsprocess har betydelse. Genom att träd, buskage och annan vegetation binder vatten så ökar avdunstningen, en process som kräver mycket värmeenergi och bidrar till att luft och omkringsliggande ytor kyls (Thorsson 2012). Enskilda träd kan därför ha betydelse men störst verkan har sammanhängande grönområden. Både dagtid och nattetid håller parker och skogsområden lägre temperaturer än omkringsliggande bebyggelse. Storleken på grönområdena har betydelse. Mindre



klassificering	urban värmeöeffekt	beskrivning
1	obefintlig	skog, odlingslandskap, parker
2	liten	låg och gles bebyggelse, mycket vegetation
3	medel	medelhög, tät bebyggelse, lite vegetation
4	stor	hög, tät bebyggelse, ingen vegetation

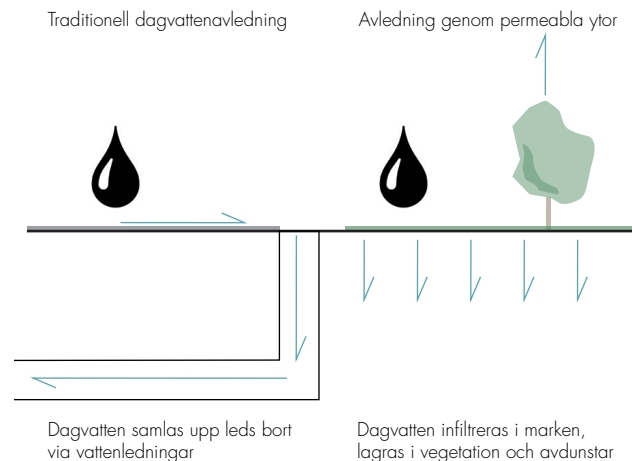
2.5 Bebyggelsestrukturers potential att utveckla en urban värmeö.  
Framtagen efter modell av i Katzschner (2011).

grönområden ( $<200 \text{ m}^2$ ) håller ofta bara någon grads lägre temperatur och har en kylverkan som kan sträcka sig några tiotals meter in i omkringliggande bebyggelse medan större grönområden ( $>200 \text{ m}^2$ ) kan vara mellan 4 och 5 grader svalare med en kylverkan som kan sträcka sig upp till 1 kilometer utanför grönområdet (Ibid.). Slutligen har värme som alstras från människor, bilar, industrier och hus påverkan på den lokala värmeön (Ibid.). Här har även luftfuktighet samt partikelutsläpp från bilar och industrier betydelse då, i likhet med den globala växthuseffekten, högre partikelhalter och vattenånga bidrar till att en mindre andel av värmestrålningen reflekteras ut i atmosfären (Ibid.).

Städers fysiska strukturer har i relation till klimatförändringar inte enbart betydelse vid ökande temperaturer utan bidrar även till större översvåmningsrisker vid kraftiga skyfall och ihållande regn. Den stora andelen hårdgjorda ytor som finns i städerna hindrar infiltrationen i marken och ökar ytavrinningen. Regnvatten leds istället genom dagvattenbrunnar ner i ledningsnätet vilka inte alltid har kapacitet nog att klara av extrema nederbörds mängder. En av de viktigaste faktorerna vid kraftig nederbörd är således relationen mellan hårdgjorda och permeabla ytor (Gren 2014).

Även mängden vegetation har betydelse då träd och annan växtlighet har en förmåga att suga upp och lagra stora mängder vatten (Ibid.).

Städernas bebyggelsegeometri, topografi och vegetationsmängd påverkar också vindhastighet och vindriktning. Bebyggelsen, topografin och ytskikt bidrar till friktion vilket över lag begränsar vindhastigheten och vindstyrkan och gör att städer generellt sett är mindre blåsiga än omkringliggande landskap (Thorsson 2012). Höjden och formen på bebyggelsen samt avståndet mellan enskilda byggnader kan dock ha inverkan på lokala vindförhållanden och bidra till en förstärkt eller försvagad vindhastighet på särskilda platser (Ibid.). Högst vindhastighet uppstår oftast vid gatuhörn samt i anslutning till enskilda höga byggnader (Ibid.). Starka vindar kan innebära negativa konsekvenser på byggda strukturer samt människors välbefinnande. Samtidigt kan så kallade vindtunnlar erbjuda möjlighet till ventilering av städer genom att svalare luft från omlandet leds in i städerna och kyler dem (EEA 2012).



2.6 Principskiss vattenavledning och infiltration

## 2.5 Slutkommentar

Stockholmsregionen utsätts redan idag för effekter av klimatförändringar samt plötsliga väderhändelser med extremnivåer. I framtiden kan vi förvänta oss ett varmare och blötare klimat. Risker som följd av ett varmare klimat i Stockholm utgörs framför allt av hälsorisker för människor men även djur, växter och ekosystem kan komma att påverkas negativt. Höjda vattenstånd, högre luftfuktighet och ökande mängder nederbörd bidrar också till nya och intensifierade risker i form av skador på infrastruktur och bebyggelse samt risker för översvämning, ras och skred. I urbana områden är riskerna särskilt stora som följd av en hög exponering samtidigt som städers strukturer och bebyggelse stänger in värme och påverkar vattnets kretslopp. Om stormar blir vanligare och vindstyrkan högre kan klimatförändringars effekter innebära ännu större konsekvenser i synnerhet på bebyggelse, infrastruktur och kommunikationsmedel.

Genom att förstå hur städers strukturer påverkar lokala temperaturer, översvämningsrisker och vindförhållanden kan en bild skapas för hur dessa strukturer skulle kunna modifieras för att minska dessa effekter. Vid klimatanpassning till ett varmare och blötare klimat är en sådan kunskap central då det utgör en vägledning för vilka anpassningsåtgärder som kan genomföras. I denna

teori- och kunskapsöversikts andra del (kapitel 3) redogörs för olika strategier för klimatanpassning samt exempel på fysiska anpassningsåtgärder som riktar sig mot de i avsnitt 2.3 identifierade hot och risker samt med utgångspunkt i städers speciella klimatförhållanden. Kapitlet inleds med en redogörelse för begreppet klimatanpassning samt olika anpassningsstrategier.



### 3. Anpassning till ett klimat i förändring

#### 3.1 Klimatanpassning

Om förbränningen av fossila bränslen och därmed de antropogena utsläppen av växthusgaser skulle få ett slut idag så skulle det ha stor inverkan på framtida klimatförändringar. Arbete med att begränsa den mänskliga påverkan på klimatet är därför en central uppgift. Men även om omfattande nedskärningar i utsläppsmängder skulle komma till stånd globalt så innebär historiska utsläpp att klimatet ändå kommer fortsätta förändras i decennier framöver (EEA 2013). Klimatanpassning är därför nödvändigt oavsett hur mycket världens länder lyckas begränsa utsläppen av växthusgaser. Europeiska Miljöbyrån (EEA 2013) beskriver klimatanpassning som åtgärder som syftar till att minska de risker som ett förändrat klimat innebär för naturliga och mänskliga system samt tillvarata eventuella möjligheter som det bidrar till. Den definition som Boverket (2010b) presenterar och som ligger till grund för anpassningsarbetet inom fysisk planering i Sverige utgör en liknande definition men lägger också tyngd på beaktandet av risker för naturkatastrofer. Klimatanpassning inom fysisk planering kan enligt Boverket (2010b) sammanfattas som:

- beaktande av risker för naturkatastrofer
- beaktande av negativa konsekvenser av klimatförändringar
- beaktande av positiva följder av klimatförändringar

Åtgärder för klimatanpassning kan vidare delas in i de två kategorierna; utveckling av anpassningsförmåga och implementering av anpassningsåtgärder (Tompkins et al. 2009, Adger et al. 2005).

*Utveckling av anpassningsförmåga* utgör åtgärder som förbättrar organisationers, grupper eller individers förmåga till anpassning (Tompkins et al. 2009). Det handlar om att utveckla den socioekonomiska kontext i vilken klimatförändringar kommer uppstå i framtiden till att bli bättre förberedd inför att hantera förändring. Sådana åtgärder kan bland annat utgöras av informationsinsamlande, lärande, forskning och organisatoriska omställningar som bidrar till att sprida kunskaper om hur klimatförändringar kan bemötas samt skapa strukturer för hur klimatanpassningsarbetet kan genomföras (Tompkins et al. 2009, Adger et al. 2005). Dessa anpassningsåtgärder är viktiga men utgör inte ett fokus i den här studien som syftar till att studera fysiska anpassningsåtgärder i en lokal kontext. Istället ligger tyngden i denna studie på den andra kategorin, implementering av anpassningsåtgärder, vilken har en tydligare koppling till fysisk planering.

Genom *implementering av anpassningsåtgärder* kan anpassningsförmåga omvandlas till faktiska, fysiska åtgärder (Adger et al. 2005). Sådana

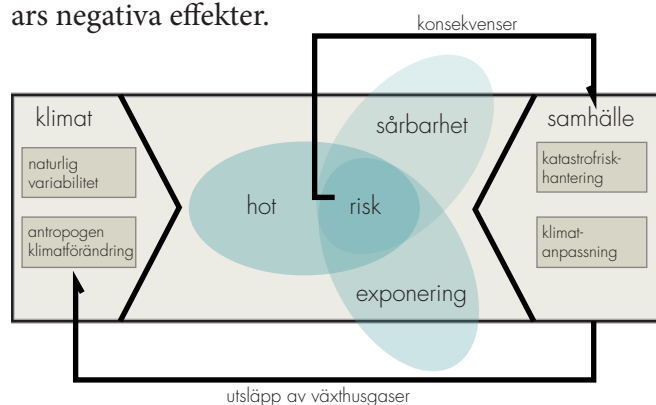
åtgärder utgör insatser som syftar till att anpassa fysiska strukturer till ett förändrat klimat med fokus på att minska de negativa konsekvenserna av klimatförändringar. Exempel på åtgärder kan vara att bygga strandvallar för att skydda mot höga havsnivåer eller utöka kapaciteten i dagvattenssystemet för att minska risker för översvämning vid stora nederbörds mängder.

Klimatanpassning kan också delas in i två kategorier utifrån den beslutsprocess som ligger bakom de anpassningsåtgärder som genomförs (EEA 2013). Dessa kategorier utgörs av autonom och planerad anpassning (Ibid.). Vid *autonom anpassning* sker klimatanpassning spontant hos individer i samhället, i organisationer eller i naturliga system som följd av pågående förändring medan *planerad anpassning* utgörs av planerade åtgärder som syftar till att anpassa till dagens och framtida extrema väderhändelser och klimat.

Vid implementering av planerade anpassningsåtgärder kan risker relaterade till klimat och väderextremer hanteras så att samhällen och naturen skyddas mot hot från klimatförändringar och plötsliga väderhändelser. I figur 3.1 som bygger på en modell framtagen av IPCC (2014c) illustreras hur sårbarhet, exponering och hot från klimat- och väderrelaterade händelser relaterar

till de risker som följd av klimatförändringar som mänskliga och naturliga system kan utsättas för. Det som benämns *sårbarhet* i denna modell utgör benägenheten att påverkas negativt av klimatförändringars effekter. Sårbarhet innefattar bland annat känslighet för skada och brist i förmåga och kapacitet att anpassa sig eller hantera negativ påverkan (IPCC 2014c).

*Exponering* utgör närvaron av människor, försörjningsmöjligheter, arter och ekosystem, miljöresurser, infrastruktur och ekonomiska, sociala eller kulturella tillgångar på platser som skulle kunna påverkas negativt (Ibid.). Hur allvarliga konsekvenser effekter av klimatförändringar innebär är till stor del beroende av systemens sårbarhet och exponering (Ibid.). Anpassningsåtgärder kan därför vara riktade mot att minska systems sårbarhet och exponering inför klimatförändringars negativa effekter.



3.1 Modellen visar hur klimatets variabilitet och den antropogena klimatförändringen påverkar väder- och klimathändelser (hot) vilka i kombination med naturliga och mänskliga systems sårbarhet och exponering utgör de risker för negativa konsekvenser av klimatförändringar som systemen står inför. Modellen visar också hur minskad klimatpåverkan och klimatanpassning kan bidra till mindre risker genom att klimatförändringars effekter och systemens sårbarhet och exponering begränsas.

För att i planeringen veta vilka anpassningsåtgärder som bör implementeras behövs kunskap om sårbarhet och exponering idag och i framtiden. Som framgår av delavsnitt 2.3 har vi utifrån inträffade extrema väderhändelser kunskaper om samhället och miljöns sårbarhet och exponering inför väderfenomen. Men trots att vi har kunskap om olika väderhändelsers konsekvenser för olika system råder det osäkerheter i bedömningen av hur klimatförändringar kommer påverka systemens sårbarhet och exponering i framtiden då det inte går att med säkerhet förutse hur framtidens klimat kommer att se ut och vilka konsekvenser ett förändrat klimat kan innebära på lokal nivå. Merparten av de klimatscenario som har tagits fram utgör en tidshorisont på knappt hundra år men som följd av en fortsatt klimatpåverkan kan en förändring av klimatet förväntas fortsätta långt efter 2100 med en fortsatt temperaturhöjning i luft och hav, höjning av havsnivåer samt förändringar i vind och nederbördsmonster många århundraden in i framtiden (Bernes 2001). Då vi inte har full förståelse för hur Jordens klimatsystem fungerar kan vi inte heller med säkerhet veta att vi kan förutse alla framtida effekter av klimatförändringar. Med utgångspunkt i de osäkerheter som finns och att Jordens klimat utgörs av ett dynamiskt och föränderligt system framhålls, såväl i strategiska styrdokument som i den vetenskapliga diskussionen, behovet av att utveckla flexibla lösningar för att bygga resilienta strukturer och samhällen (ex EEA 2012, EEA 2013, Jones et al. 2012, Walker et al. 2004, Östlund & Lagerblad 2011). Adger et al. (2005) lyfter förutom begränsning av sårbarhet och exponering fram utveckling av *resiliens* som en central hörnsten i klimatanpassningsarbetet.

Att utveckla resiliens handlar inte om att ta fram specifika lösningar för att anpassa till specifika och mätbara risker. Det handlar istället om att stödja naturliga system och utveckla mänskliga system så att de blir mindre känsliga för störning. Resiliens utgör ett systems kapacitet att absorbera störning och svara mot förändring genom att omorganisera utan att förlora essentiella funktioner, strukturer och identiteter (Walker et al. 2004, Adger et al. 2011). Ett system som är resilient står därmed i kontrast till ett system som är sårbart då det är motståndskraftigt och anpassningsbart samt har förmågan att utnyttja störning som en möjlighet till utveckling, förnyelse och innovation. Att anpassa till klimatförändringar genom att bygga resiliens innebär därmed inte att rekonstruera system som har blivit utsatta för förstörelse utan snarare att utveckla system och strukturer med utgångspunkt i skedda händelser och framtida förutsättningar.

Men trots att klimatforskningen ofta framhåller behovet av flexibla lösningar som bidrar till resiliens så saknas ofta ett sådant förhållningssätt i det praktiska arbetet med anpassningsåtgärder. Adger et al. (2011) menar att dagens politiska strategier för klimatanpassning tenderar att lägga vikt på kortsiktiga konsekvenser och söka enkla tekniska lösningar och därmed misslyckas med att identifiera interagerande faktorer som påverkar olika systems resiliens. Med ett allt för snävt synsätt riskerar lokala system och ekosystem undermineras i arbetet med klimatanpassning (Ibid.). Detta är någonting som även Turner et al. (2010) lyfter fram. De menar att strategier för att anpassa till ett förändrat klimat medför indirekta effekter som i



värsta fall kan innebära större konsekvenser för lokala system än klimatförändringen i sig. Exempel på detta kan vara när strandvallar byggs för att minska risker förknippade med översvämningar med indirekta negativa konsekvenser för kustnära ekosystem (Ibid.). Ett annat exempel är när luftkonditionering monteras för att kyla publika byggnader och lägenheter vilka har effekter på den urbana värmeöen då de avger värme som släpps ut i utomhusluften. Sådana anpassningsåtgärder som inte bidrar till ökad resiliens och anpassningsförmåga, minskad sårbarhet eller inte är hållbara ur ett miljömässigt, socialt eller ekonomiskt perspektiv omnämns i klimatanpassningsdiskursen som *missanpassning* (eng. maladaptation) (EEA 2013).

För att undvika missanpassning och negativa effekter av anpassningsåtgärder kan klimatanpassningsarbetet med ett resilienstänkande istället ske i relation till hållbar utveckling. Bland annat i IPCC:s rapport om klimatanpassning (2014c) framhålls vikten av klimatanpassningsåtgärder som bidrar till hållbarhet. På grund av ovan beskrivna osäkerheter kan anpassningsåtgärder som inte enbart skyddar mot specifika risker utan även innebär andra positiva effekter vara ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbara även om konsekvenser av klimatförändringar inte sker i samma utsträckning som förväntat. Av denna anledning förespråkar Europeiska Miljöbyrån (2013) anpassningsåtgärder med *låg ångerfaktor* och *positiva bieffekter* (eng. low-regrets) vilka utgörs av åtgärder som kan vara försvarbara utifrån alla tänkbara framtidsscenario till skillnad mot anpassningsåtgärder som har en

*hög ångerfaktor* (eng. high-regrets) inte leder till positiva synergieffekter och som bara kan rättfärdigas utifrån få tänkbara klimatscenarion.

Mot bakgrund av risker för missanpassning bör klimatanpassning i fysisk planering förutom Boverkets tre identifierade kategorier, risker för naturkatastrofer samt negativa och positiva konsekvenser av klimatförändringar, även beakta indirekta konsekvenser av klimatanpassningsåtgärder. Genom att även beakta indirekta konsekvenser av klimatanpassning kan åtgärder väljas som förutom att bidra till minskad sårbarhet och exponering även innebär positiva effekter på hållbarhet i generell mening.

### 3.2 Strategier för klimatanpassning

I strategiska dokument och inom forskningsfältet grupperas ofta klimatanpassningsåtgärder inom tre breda kategorier; hårda, mjuka och gröna.

*Hårda anpassningsåtgärder* utgörs av tekniska lösningar och ingenjörprojekt (EEA 2013). Att bygga strandvallar för att skydda mot översvämning, utföra konstbevattning vid torka eller installera luftkonditionering i bostäder utgör exempel på anpassningsåtgärder i denna kategori.

*Mjuka anpassningsåtgärder* utgörs av samhällsstyrande och politiska metoder för att ändra mänskliga beteenden genom informations-spridning, planering och lagstiftning (EEA 2013). Sådana åtgärder bidrar ofta till att utveckla anpassningsförmågan på individ- och samhällsnivå.

Exempel på anpassningsåtgärder i denna kategori kan vara implementering av varningssystem för naturkatastrofer så som stormar, översvämningar eller värmeböljor, riskspridning genom anpassning av försäkringssystem samt åtgärder som bidrar till ökad medvetenhet bland människor om höga temperaturers negativa hälsoeffekter.

*Gröna anpassningsåtgärder* utgörs av åtgärder där den gröna infrastrukturen utvecklas för att reducera utsläppen till atmosfären, bibehålla artrikedom eller skydda människor och infrastruktur mot värme, översvämningar och andra effekter av klimatförändringar (EEA 2013). Exempel i denna kategori utgörs av åtgärder som upprätthåller friska ekosystem och utnyttjar ekosystemtjänster så som vegetations kylande effekt vid höga temperaturer eller våtmarkers förmåga att skydda mot översvämning vid höga vattenstånd.

I klimatanpassningsdiskussionen har fokus länge legat på hårda anpassningsåtgärder och teknisk utveckling som lösningar för att skydda mot framtida klimathot (Jones et al. 2012). Hårda anpassningsåtgärder kan dock ha vissa begränsningar. De är många gånger resurskrävande i fråga om finansiering, efterforskning och underhåll och de utgörs ofta av oflexibla lösningar (EEA 2013). Som beskrivits i föregående avsnitt tenderar tekniska anpassningsåtgärder att fokuseras på att skydda mot enskilda hot vilket innebär risker för missanpassning och i värsta fall kan detta bidra till sårbarheter och negativa effekter inom andra områden. Ett överhängande fokus på hårda anpassningsåtgärder bidrar därför inte till ökad

resiliens. I Europeiska Miljöbyråns (EEA 2013) rapport om klimatanpassning i Europa förespråkas en kombination av hårda, mjuka och gröna anpassningsåtgärder som en effektiv anpassningsstrategi. I rapporten framhålls gröna och mjuka åtgärder som speciellt effektiva då de ofta är mindre resurskrävande och många gånger bidrar till fler positiva indirekta konsekvenser och ökad resiliens samt kan bemöta många olika aspekter av klimatförändringar och hållbarhet.

Att så stor tillit har lagts på tekniska lösningar och hårda anpassningsåtgärder är inte förvånande. Teknisk utveckling har varit en central grundsten i samhällets utveckling allt sedan den industriella revolutionen. Denna utveckling har dock också bidragit till en syn på människan och naturen som åtskilda system som kan hanteras separat (Jones et al. 2002). En sådan syn menar Jones et al. (2002) har bidragit till en ignorans inför ekologins betydelse vilket bidragit till att underminera samhällets resiliens. Folke et al. (2002) framhåller behovet av att se sociala och ekologiska system som integrerade system som karaktäriseras av att människor är beroende av de varor och tjänster som naturen erbjuder samtidigt som naturliga system påverkas starkt av mänskliga aktiviteter. I forskning om klimatanpassning och resiliens men även inom hållbarhetsdiskursen förespråkas därför ofta en större förståelse för hur naturen och människa ingår i ett interagerande system. Naturliga system erbjuder människor många olika typer av livsviktiga varor och tjänster, de är en källa till livsmedel och material som vi behöver samtidigt som vistelse i natur och parker har positiva effekter på människors hälsa och välmående (Trueman

& Young 2012). I relation till klimatet erbjuder naturen också klimatreglerande tjänster, våtmarker har potential att skydda mot översvämning och vegetation kan bidra till lägre temperaturer i våra städer, minskade översvämningssrisker och svagare vindar. Jones et al. (2002) framhåller att många hårda anpassningsåtgärder skulle kunna ersättas av gröna, ekosystembaserade åtgärder. Sådana anpassningsåtgärder nyttjar de tjänster naturen erbjuder för att bygga resiliens genom att skapa reglerande system samtidigt som de kan bidra till begränsad klimatpåverkan och positiv påverkan på människors hälsa och välmående.

Det är inte så att alla tekniska lösningar är dåliga, utgör alternativ med hög ångerkfaktor eller är potentiellt missanpassade. Många tekniska anpassningsåtgärder kan bli nödvändiga för att anpassa bebyggelse och andra fysiska strukturer till klimatförändringar. Men för att undvika missanpassning och negativa effekter på naturliga system krävs kunskaper om hårda anpassningsåtgärders begränsningar samt en förståelse för att dessa åtgärder inte bör utgöra den enda övergripande strategin. Som Europeiska Miljöbyrån (EEA 2013) framhåller är en kombination av olika anpassningsåtgärder från de olika kategorierna därför att föredra för ökad resiliens och minskad sårbarhet.

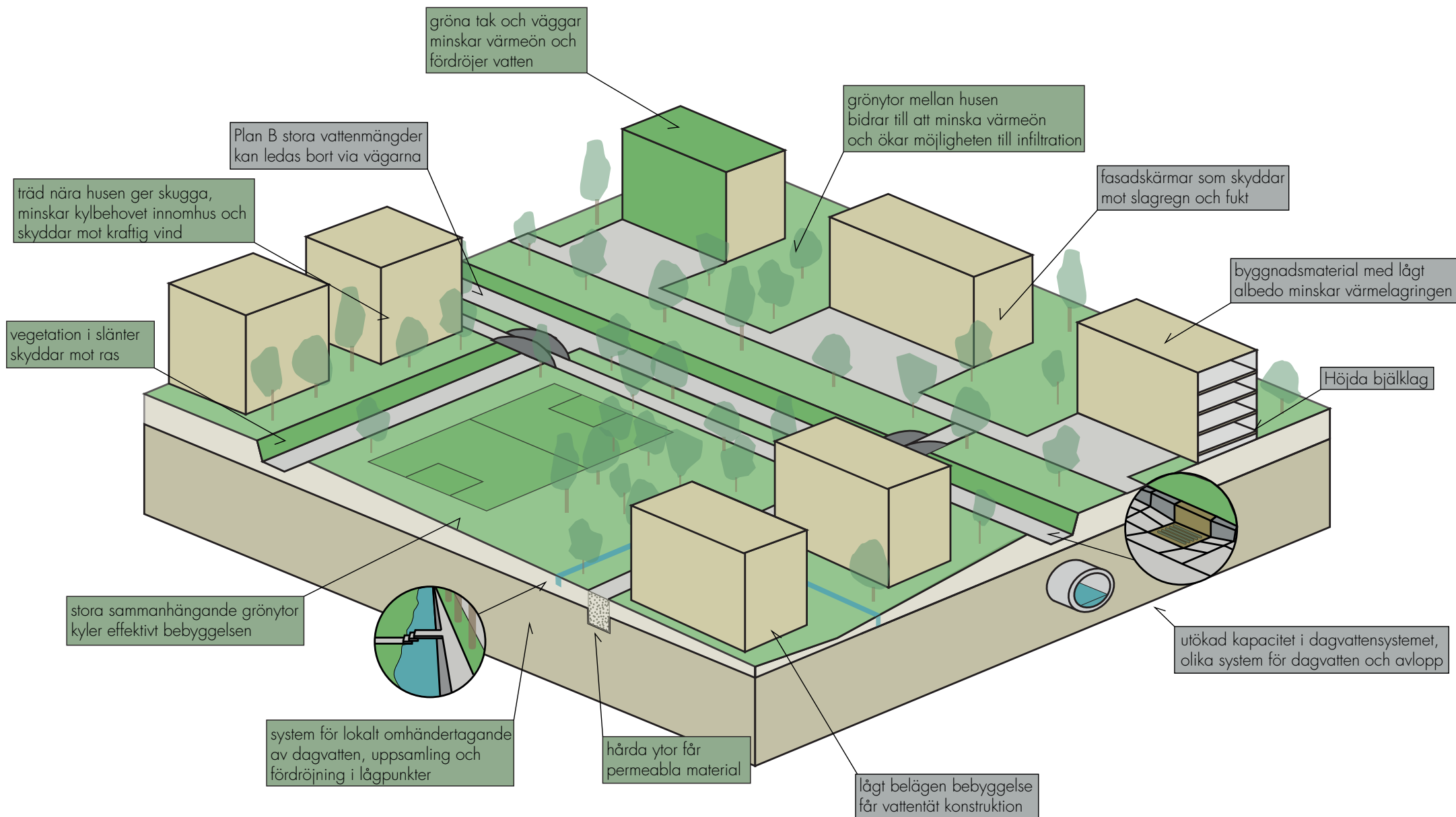


### 3.3 Anpassningsåtgärder till ett förändrat klimat i en urban kontext

Klimatförändringar och extrema vädersituationer får framförallt konsekvenser på lokal nivå (IPCC 2014c). Det är också på lokal nivå som många planerade anpassningsåtgärder kan implementeras. Som beskrivits i avsnitt 2.4 är urbana miljöer specifikt sårbara och exponerade inför effekter av klimatförändringar och en stor utmaning inom den fysiska planeringen är därför att anpassa redan bebyggda miljöer till ett förändrat klimat. Utöver klimatförändringar påverkas tätorter och bebyggelse av värmeöeffekter, marktäckande strukturer och speciella vindförhållanden. Sådana effekters uppkomst och konsekvenser ger oss emellertid ledtrådar till hur urbana miljöer kan anpassas så att dessa effekter blir mindre påtagliga. I det här avsnittet beskrivs olika möjliga åtgärder för klimatanpassning på lokal nivå i urbana miljöer med utgångspunkt i de konsekvenser av klimatförändringar som identifierats i avsnitt 2.3 samt de speciella förutsättningar som finns i bebyggda miljöer. De exempel som tas upp bygger främst på strategier och metoder beskrivna i svenska och europeiska strategiska dokument (Boverket 2010a, EEA 2012, EEA 2013, Östlund & Lagerblad 2011) men även andra studier och artiklar har utgjort underlag till denna sammanställning (Glaumann & Westberg 1988, Thorsson 2012, Charlesworth & Booth 2012) Fokus ligger på att beskriva möjligheter till

anpassning genom gröna och hårda strategier. Mjuka strategier behandlas inte särskilt då de ofta inte är direkt kopplade till fysiska strukturer utan snarare bidrar till resiliensbyggande och utveckling av anpassningsförmåga på organisatorisk- och individnivå. Vidare behandlar detta avsnitt inte alla tänkbara åtgärder som kan implementeras i en urban miljö då en uttömmande redogörelse inte är möjlig att göra. Klimatanpassning utgör anpassning till osäkra framtida förhållanden och arbetet med att implementera anpassningsåtgärder runt om i världen är fortfarande i sin vagg. Innovativt tänkande och erfarenheter från genomförda projekt kommer under framförvarande årtionden bidra till ett större kunskapsunderlag och en vidare förståelse för hur samhällets resiliens kan stärkas.

I bild 3.2 på nästa uppslag visas exempel på kombinationer av hårda och gröna anpassningsåtgärder som kan implementeras i en urban kontext och som övergripande redogörs för i det här avsnittet. Modellen är framtagen med utgångspunkt i två illustrationer i Europeiska Miljöbyråns rapport *Adaptation in Europe* (EEA 2013). Modellen har modifierats för att representera strukturer som är vanligt förekommande i svenska miljonprogramsområden.



3.2 Exempel på fysiska klimatanpassningsåtgärder. Framtagen och utvecklad med utgångspunkt i illustration (2.1) i EEA 2013



### 3.3.1 Anpassning till varmare temperaturer

Genom gröna anpassningsåtgärder nyttjas grönsystemen och ekosystemtjänster för att bibehålla och öka resiliens samt minska klimatförändringars negativa konsekvenser genom minskad sårbarhet och exponering. Sådana gröna åtgärder kan implementeras i bebyggda områden för att begränsa effekterna av högre temperaturer genom att minska den urbana värmeöeffekten. Den urbana värmeöeffekten är en konsekvens av att naturlig vegetation har ersatts av artificiella ytor (EEA 2012). Genom att bevara och utveckla den gröna infrastrukturen i stadsmiljöer kan därför exponeringen inför höga temperaturer minskas då vegetation lagrar en mindre andel värme än andra material. Vegetation minskar den urbana värmeö genom att ge skugga samt kylning genom vattnets evapotranspiration. Stora andelar vegetation och permeabla ytor innebär en större infiltration av vatten och därmed även en högre avdunstning vilket bidrar till att kyla luften (Thorsson 2012).



3.3 Träds positiva inverkan på stadsklimatet

Vegetation renar även luften från koldioxid och partiklar som hindrar värmen från att stiga och försvinna ut ur staden (Ibid.). Med renare luft och mer vegetation ökar således den nattliga avkylningen (Ibid.), på detta sätt kan åtgärder som begränsar klimatpåverkan genom minskade utsläpp lokalt även fungera som en form av klimatanpassning.

Stora sammanhängande grönområden men även mindre parker kan bidra till mer behagliga temperaturer i städerna som helhet. Skillnaden i temperatur mellan grönområden och dess omgivande bebyggda miljö bidrar till tryckskillnader som ger upphov till kylande vindar (Thorsson 2012.). Forskning vid universitetet i Manchester som Boverket (2010a) hänvisar till har visat på att en ökning av andelen grönytor med tio procent kan ge en temperatursänkning med upp till fyra grader i våra städer. Även enskilda träd har betydelse, då de bidrar till att sänka temperaturen i städerna samt då de, vid placering i anslutning till bebyggelse i synnerhet vid stora fönster, även kan bidra till att reglera inomhusklimatet och minska behovet av energikrävande och värmealstrande luftkonditionering (Ibid.). Gröna tak och fasader kan också användas som strategier för att sänka temperaturer såväl inomhus som utomhus under varma perioder samtidigt som det fungerar isolerande när det är kallare ute (Ibid.).

Vid värmeböljor är temperaturen inomhus ofta högre än temperaturen utomhus och grönområden samt skuggande träd blir därmed extra viktiga. Under en värmebölja som inträffade i Europa



3.4 - 3.5 I Stuttgart, Tyskland, har det milda klimatet i kombination med svaga vindar samt mycket industriell verksamhet och biltrafik bidragit till luftföroreningar och en förstärkt värmeö (Climate-ADAPT 2015). Genom bland annat studier av vindflöden och koncentrationer av luftföroreningar har planeringsstrategier tagits fram för att förbättra klimatet i staden (Ibid.). Strategierna syftar bland annat till att skydda och utveckla befintliga vindkorridorer samt att utveckla den gröna infrastrukturen. Idag täcker grönytor mer än 60 procent av stadens yta (Ibid.). Bildkälla: Ulrich Reuter, medgivande 15-03-25.

2007 dog färre människor i stadsdelar med många träd än i de stadsdelar som hade få träd (Boverket 2010a). Detta berodde på att människor som hade nära till träd och grönområden hade möjlighet att söka svalka ute medan människor som inte hade denna tillgång nära sina bostäder stannade inomhus i större utsträckning (Ibid.). Med ökande temperaturer kan därför den bostadsnära naturen som redan idag är viktig för stadsinvånare få en allt större betydelse.

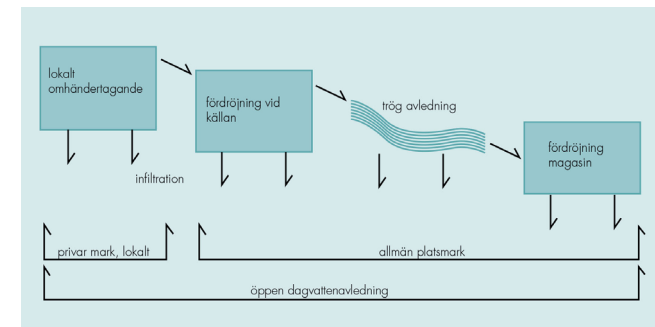
Inför ett framtida förändrat klimat kan grönsstrukturens riskreducerande tjänster utnyttjas genom bevarande av de grönytor vi har idag, utveckling av dess funktioner och anläggande av nya grönytor och vegetation. Men gröna strategier kan även med fördel kompletteras med hårda anpassningsåtgärder. I modell 3.2 ovan illustreras förutom gröna åtgärder även exempel på hårda anpassningsåtgärder som bidrar till att minska risker förknippade med värme. Vissa av dessa åtgärder minskar sårbarheten inför värme medan andra även bidrar till att minska den urbana värmeö-effekten.

För att minska sårbarheten för höga temperaturer kan kapaciteten i luftkonditioneringssystemen utökas. Sådana åtgärder bidrar emellertid till en förstärkt värmeö genom utsläpp av varmluft (EEA 2012). Passiva åtgärder så som isolering, naturlig ventilering av byggnader och klimatskärmar som avleder solvärme och hindrar fukt från att tränga in i byggnaden är därför att föredra (Ibid.). Solavskärmning kan minska kylbehovet i byggnader men kan även användas utomhus för att ge skugga och svalka (Östlund & Lagerblad 2011).

Vidare kan planlösningar i bostäder anpassas till varmare klimat genom att sovrum orienteras mot norr (Boverket 2010a). För en mindre värmeöeffekt är en gles bebyggelsestruktur fördelaktig. I redan bebyggda områden kan bebyggelsestrukturen inte påverkas nämnvärt utan rivningar vilket inte alltid är försvarbart utifrån andra behov och intressen. Däremot kan den urbana värmeön påverkas genom anpassning av de material som används. Genom att ersätta material som är mörka och lågreflekterande med kalla material som har högt albedo och reflekterar värmestrålningen kan värmelagringen i bebyggelsestrukturen minimeras (Thorsson 2012).

### 3.3.2 Anpassning till mer vatten och vind

Grönstrukturen har som beskrivits ovan stor begränsande inverkan på den urbana värmeön men har också andra klimatreglerande egenskaper. Träd kan fungera som väderskydd och vid plantering på gårdar och i gatumiljöer kan de bidra till att förbättra vindskyddet (Glaumann & Westerberg 1988). Vegetation har också betydelse för översvämningsrisken då växtlighet har förmåga att suga upp och lagra stora vattenmängder vid kraftig nederbörd. Den permeabla yta som vegetationen står på bidrar också till att mer vatten kan infiltreras direkt i marken vilket avlastar det kommunala dagvattensystemet. Enligt Boverkets rapport (2010a) genererar en icke genomsläpplig yta upp till tio gånger större mängd vattenavrinning än vad grönytor gör. Att utöka mängden vegetation och ersätta marktäckande strukturer med olika typer av permeabla ytor så som, gräs, grus, sand



3.6 Principskiss LOD. Framtagen med utgångspunkt i illustration framtagen av Peter Stahre i Österlund & Lagerblad (2011)

*Lokalt omhändertagande:* Fördrojning i gröna tak och väggar, infiltration i marken genom gräsytor och genomsläppliga beläggningar

*Fördrojning vid källan:* Infiltration samt fördrojning i tillfällig upp-dämning av dagvatten på speciellt anlagda översvämningsytor eller dammar.

*Trög avledning:* Svackdiken, kanaler, bäckar, eller meandering.

*Fördrojningsmagasin:* Samlad fördrojning i dammar, sjöar och eller våtmarksområden.

eller genomsläpplig asfalt, utgör därmed gröna anpassningsstrategier som minskar risker förknippade med ökande nederbörds mängder.

Dagvattenhantering utgör en central hörnsten i arbetet med anpassning till mer nederbörd på lokal nivå. Den konventionella dagvattenhanteringen bygger på att vatten som samlas på hårdgjorda ytor leds till dagvattenbrunnar och vidare ner i ett ledningssystem (Charlesworth & Booth 2012). För att hantera större mängder nederbörd som följd av klimatförändringar och minska översvämningsrisken skulle kapaciteten i många av dessa system behöva utökas. Men redan idag skickas allt för stora mängder vatten ut i ledningsnätet och till recipienten i en allt för snabb takt (Boverket



2010a). Alternativa lösningar måste därför hittas. Vid lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) nyttjas de gröna strukturerna för hanteringen av dagvatten (Charlesworth & Booth 2012). Figur 3.6 visar en principskiss för LOD genom öppen dagvattenavledning. För varje steg som principskissen redovisar minskar vattenkvantiteten genom infiltration och evaporering så att den mängd vatten som når recipienten är mindre än vid konventionella dagvattensystem (Ibid.). För att detta ska kunna ske krävs en fördröjning i avledningen. En sådan fördröjning skapas genom grönstruktur som gröna tak och väggar, våtmarker eller sänkor samt porös och genomsläpplig markbeläggning (Ibid.).

Det finns många olika sätt att utforma system där stora mängder dagvatten hanteras lokalt och avleds långsamt. I många fall kan gröna strategier så som lokalt omhändertagande av dagvatten kombineras med den hårda infrastruktur som allmänna konventionella VA-anläggningar utgör (Boverket 2010a).

Genom en väl fungerande dagvattenhantering med hög kapacitet och kompletterande system kan riskerna för översvämning minska. Vid Extremsituationer med riktigt kraftiga skyfall kan emellertid kapaciteten i dessa system ändå överskridas med mer eller mindre kraftiga översvämningar som



3.7 I stadsdelen Augustenborg i Malmö har man, för att få bukt med återkommande källaröversvämningar, utformat ett öppet dagvattensystem med dagvattenkanaler och vegetationsytor där dagvatten renas och fördröjs samt dagvattendammar där stora vattenmängder kan samlas utan att orsaka skada på i den närmsta omgivningen (SMHI 2015d). Vattnet leds så småningom ut till närliggande vattendrag (Ibid.). (Bildkälla: VA SYD, medgivande 15-03-23).

följd. För att förhindra en katastrof vid sådana situationer kan ett alternativt system utnyttjas med sekundära vattenvägar där vatten leds till tillfälliga översvämningssytor (Boverket 2010a). En sådan metod har i planeringssammanhang benämnts Plan B och utgörs av olika sätt att leda bort stora vattenmängder på markytan och leda det till platser där det gör minst skada. När gator är försänkta i förhållande till övrig bebyggelse kan dessa fungera som vägar för vattenuppsamling och avledning till större uppsamlingsytor på fotbollsplaner, i grönområden, parkeringsplatser och parktytor där vatten kan magasineras för att sedan rinna tillbaka till dagvattensystemet när vattennivån så småningom börjar sjunka (Ibid.).

Med ett anpassat dagvattensystem samt ett system för avledning och uppsamling av stora vattenmängder vid Extremsituationer minskar även risker för ras och skred då regn och översvämning är en bidragande faktor till förändringar i markstabilitet. På särskilda platser kan dock riktade åtgärder behövas för att säkra markstabiliteten lokalt. I dessa situationer kan vegetation nyttjas då rötter har en armerande funktion som hindrar jorden från att flyttas (Östlund & Lagerblad 2011). Stödfyllning, avschaktning samt jordspikning, där spikar borrar in i jorden, utgör andra åtgärder med syfte att förstärka stabiliteten i slänter (Ibid.).

Bebyggelse kan komma att behöva anpassas till ökande mängder nederbörd, högre frekvens av skyfall och slagregn samt översvämningsrisker. I länsstyrelsens klimat- och sårbarhetsutredning för Stockholms län (Östlund & Lagerblad 2011) föreslås att bottenvåningar inom riskområden för översvämning kan lämnas oinredda eller användas som garage samt att källarvåningar kan inredas utan fönster och med vattentät betong. Sådana åtgärder skulle dock kunna medföra negativa konsekvenser för den upplevda tryggheten. Bottenvåningar kan säkras mot översvämnningar utan att de lämnas tomma eller att fasaderna stängs. I Hafencity i Hamburg har bebyggelse försatts med en fasadkonstruktion av tätt försluten glas och vattentät betong för att skapa översvämnings-skyddade byggnader i hamnområdet där tidvattnet bidrar till dagliga havsnivåhöjningar på ca tre meter och frekventa översvämnningar med ännu högre vattennivåer. På så sätt skyddas byggnaderna och verksamheterna i bottenvåningarna från inläckande vatten även när vattenståndet står långt över bottenvåningens takhöjd. Om möjligt kan befintlig bebyggelse även anpassas genom att bottenvåningars bjälklag och entréer höjs (EEA 2012).

För att förhindra översvämning av lågt liggande bebyggelse med kombinerade ledningar för avlopp och dagvatten kan backventiler och pumpstation-

er installeras. Bebyggelse påverkas även av regn och fuktig luft och byggnadsmaterial bör väljas därefter (Östlund & Lagerblad 2011). Fasader med klimatskärmar som skyddar mot solinstrålning skyddar också mot att väta tränger in i byggnaden, även vid kraftigt slagregn. Tillsammans med en fungerande ventilation kan riskerna för att fukt i byggnaden ska bidra till mögeltillväxt minska (Ibid.).

Risker förknippade med nederbörd kan förstärkas om vindstyrkan och vindhastigheten ökar i framtiden (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Hur samhället kan anpassas till förändrade vindförhållanden är inte självklart. Samtidigt som kraftiga vindar och stormar kan bidra till skada på natur, bebyggelse och infrastruktur så bidrar vindar till positiva effekter på den urbana värmeöns genom dess kylande verkan (Thorsson 2012). Att minska effekterna av kraftiga lokala vindar kan dock vara nödvändigt för att bibehålla goda vistelsemiljöer och minska riskerna för skador på bebyggelse och infrastruktur vid stormar. Träd och annan vegetation samt vindskydd i form av byggda strukturer kan bidra till att förbättra vindklimatet i redan bebyggda områden (Glaumann & Westerberg 1988) men att anpassa samhället till ett blåsigare klimat handlar också om att minska samhällets sårbarheter inför andra klimatfaktorer.

Många av de anpassningsåtgärder som har tagits upp här utgör lösningar till redan kända planeringsproblem. Konsekvenser av framtida klimatförändringar utgörs till stor del av risker som samhället och naturen redan idag står inför men som i framtiden förstärks (IPCC 2014b). Att minska samhällets sårbarhet inför dessa risker blir därför en än större angelägenhet inför framtiden.



### 3.4 Slutkommentar

Arbetet med klimatanpassning inom fysisk planering handlar om att beakta risker förknippade med naturkatastrofer, att beakta positiva och negativa konsekvenser av klimatförändringar samt att beakta indirekta följder av anpassningsåtgärder. Anpassningsåtgärder som implementeras kan vara inriktade mot att minska mänskliga och naturliga systems exponering och sårbarhet samt stärka dess resiliens inför klimatrelaterade konsekvenser. Gröna anpassningsåtgärder är speciellt fördelaktiga då de är flexibla och kostnadseffektiva samt kan nyttjas för att anpassa till ett flertal olika risker. Vegetation har förmåga att binda vatten, säkra mot ras och skred, kyla och ge skugga samt bidrar till indirekta positiva konsekvenser. Grönska i våra städer uppmuntrar till utomhusaktivitet, minskar stress, ökar värdet på närbelägna fastigheter, reducerar buller, skapar habitat för djur och växter, binder koldioxid och producerar syre samt stärker den biologiska mångfalden och bidrar därmed till att stärka naturliga systems resiliens (Gren 2014). Att nyttja grönstrukturen i arbetet med klimatanpassning har därmed potential att bidra till hållbarhet i såväl ekologiskt som ekonomiskt och socialt avseende och utgör därför alternativ med låg ångerkfaktor. Genom kombinationer av hårda och gröna åtgärder (och mjuka) samt genom att kombinera kompletterande strategier kan samhällets beredskap inför framtida effekter av klimatförändringar stärkas.

## 4. Miljonprogrammet

---

### 4.1 Miljonprogrammets uppbyggnad

Miljonprogrammet tillkom genom ett riksdagsbeslut att bygga en miljon bostäder under tioårsperioden 1965 till 1974 för att intensifiera det arbete som hade initierats under 40- och 50-talets folkhemsbygge (Nylander 2013). Taket för bostadsbyggandet skulle höjas och målet var att bygga 100 000 bostäder om året i syfte att öka den allmänna boendestandarden, minska trångboddheten och stävja en skrikande bostadsbrist i de svenska städerna (Ibid.). Den traditionella staden med trånga gaturum, små gårdar och bristande solinstrålning till lägenheterna hade identifierats som ett problem och hand i hand med utbyggandet av miljonprogrammet fortsatte de rivningar av byggnader i innerstaden som hade påbörjats några decennium tidigare (Ibid.).

Genomförandet av miljonprogrammet kom att präglas av ett industrialiserat byggande, storskaliga projekt och en långt dragen funktions- och trafikseparering. Sedan 1930-talet hade de traditionella slutna kvarteren övergetts till förmån för en öppen bebyggelsestruktur med grönområden som sträckte sig in i kvarteren. Genom att bygga högt i ytterstaden kunde bostäderna istället få stora gröna gårdar samt mer ljus- och luftinsläpp (Rådberg 1988). Detta gick i linje med de modernistiska ideal som förespråkades av den franske arkitekten Le Corbusier (1929), som hade utvecklat en utopi

av stora byggnadskomplex som kunde lämna upp till 95 procent av marken som park. Under 60-talet framfördes kritik mot de stora grönområdena i 30-, 40-, och 50-talets bebyggelse då de ansågs otrygga och vid uppbyggnaden av miljonprogrammet eftersträvades istället en tätare struktur i syfte att kombinera den traditionella stadens densitet med modernistiska ideal om störningsfrihet, ljus, luft och bostadsnära grönska (Nylander 2013).

Genom regelverket SCAFT som ofta följdes strikt vid nybyggnation inom miljonprogrammet kom bilen och biltrafiken att bli en starkt styrande gestaltungs faktor i utformningen av områdena (Nylander 2013). Genom att fysiskt separera trafikgrupperna; bilar, cyklar, och gående, skulle trafiksäkerheten öka och framkomligheten för biltrafiken underlättas (Ibid.). Genom planfria korsningar kunde bilister, gående och cyklister skiljas åt höjddes för att på så sätt undvika konflikter mellan olika trafikanter (Ibid.). Det fanns också estetiska visioner kopplade till trafikplaneringen. Trafiken och farten utgjorde en ny dimension i gestaltningen och bostadshusen utformades med biltrafikanternas upplevelse i åtanke (Ibid.). Detta innebar att bebyggelsen gestaltades som skulpturer i landskapet vilka skulle kunna upplevas från avstånd under hög fart.

Det fanns även sociala visioner kopplade till miljonprogramsbygget. Planeringsvisionen var många gånger starkt sammankopplad med ett grannskapsideal där fokus låg på familjeliv och lokal gemenskap (Tunström 2012). Inom ramen för funktionsuppdelningen skulle bostäderna förses med närliggande grönområden, kollektivtrafik och

ett lokalt köpcentrum inom gångavstånd (Ibid.). Kollektiva aktiviteter inom området skulle också möjliggöras genom bland annat samlingslokaler, tvättstugor, lekparkar och grönytor (Ibid.). Visionen var på många sätt uppbyggd kring en idé om ett vardagsliv som levs i närområdet (Ibid.).

### 4.2 Från framtidsvision till misslyckande?

I Formas samlingsverk *Miljonprogrammet - utveckla eller avveckla?* skriver Moa Tunström (2012) att miljonprogrammet var en vision som genomfördes men som hann laddas om till att ses som ett misslyckande redan innan det stod färdigt. Redan tidigt under programmets genomförande fick färdigställda områden utstå skarp negativ kritik i pressen men också bland studenter på de svenska arkitekturskolorna (Nylander 2013). Kritik framfördes såväl mot miljonprogrammets bristfälliga utemiljöer som husens utformning och den konsumtionsinriktade miljö som köpcentrumen skapade (Tunström 2012). Kopplingar gjordes och görs fortfarande ofta mellan områdenas utformning och det sociala liv som levs där (Ibid.). Förorten har idag dömts ut som segregerad när det egentligen är staden som är det och områdena är präglade av en stigmatiserande bild som bygger på sociala problem, slitna boendemiljöer och den modernistiska stadsplaneringens misslyckande (Tunström 2009). Tunström (2012) menar att den kritik som historiskt och idag framförs mot många miljonprogramsområden till stor del bygger på ett utifrånperspektiv och tolkningar gjorda av andra människor än de boende i områdena. Per-Markku Ristilampi (1994) har beskrivit dessa negativa



föreställningar om miljonprogrammet som en förortens svarta poesi där bilder och berättelser om problem i miljonprogramsområden kontinuerligt reproduceras. I synnerhet mediedebatten har präglats av denna förortens svarta poesi men den har även färgat planeringsdiskursen med liknande förförståelse om miljonprogrammets problematik.

### 4.3 Synen på miljonprogrammet inom planeringsdiskursen

Idag utgörs 30 procent av Sveriges bostadsbestånd av bostäder byggda under perioden 1961 till 1975 och många av de flerbostadshus som är uppförda som en del i miljonprogrammet står nu inför ett behov av omfattande renoveringar (Vidén 2012). I kombination med den komplexa och problematiserade bild som är sammankopplad med miljonprogrammet har utvecklingen av dessa områden blivit en het fråga i stadsbyggnadsdiskussionen. Med det utifrånperspektiv som ofta präglar bilden av miljonprogrammet tenderar diskussionen många gånger att fokusera på problem och brister. Moa Tunströms (2009) beskriver i sin studie *På spaning efter den goda staden - om konstruktioner av ideal och problem i svensk stadsbyggnadsdiskussion* dikotomin mellan den traditionella innerstaden och förortens bebyggelse. Hon menar att den traditionella staden framhålls som ett ideal och som en stad med historia och identitet medan den moderna staden å andra sidan utgör en historie- och identitetslös motbild. Inom planeringsdiskussionen framhålls därmed ofta stadsbebyggelse som härstammar från tider innan modernismens intåg som ideala medan platser och miljöer som result-

erat ur en modernistisk planering framhålls som problematiska (Ibid.). Att vända på begreppen och se problem och baksidor med den traditionella staden samt möjligheter och kvaliteter med den moderna är enligt Tunströms (2009) studie ovanligt. Även Karin Bradley (2009) har lyft fram en liknande problematik i den diskussion som präglar miljonprogrammet. I sin doktorsavhandling *Just Environments - Politicising Sustainable Urban Development* har Bradley (2009) belyst hur bilden av hållbar livsstil i miljonprogramsförorten Tensta och i det mer socioekonomiskt starka småhusområdet Gamla Spånga inte stämmer överens med hur hållbart människorna i respektive område i praktiken lever. I studien konstateras att Tenstaborna har en mer hållbar livsstil och bidrar till mindre utsläpp av växthusgaser än de boende i Gamla Spånga. Trots detta har projekt och initiativ i Tensta genomförts i syfte att minska invånarnas negativa påverkan på miljön genom att lära dem sopsortera och ta hand om sin närmiljö medan riktade insatser inte hade gjorts för att minska de boendes negativa miljöpåverkan i Gamla Spånga. Utöver det faktum att många av de boende i miljonprogrammet ofta har en lägre förbrukning och klimatpåverkan skriver Bradley (2012) i *Formas samlingsverk Miljonprogrammet - utveckla eller avveckla?* att de också ofta är kunniga i att hushålla med resurser, ta sig igenom kriser och anpassa till nya förhållanden, det vill säga egenskaper som kan kopplas samman med resiliens. Bradley (2009, 2012) understryker därmed att invånarna i Tensta, och kanske även många andra miljonprogramsförorter, besitter kunskaper och egenskaper som kan vara värdefulla i relation till såväl begränsad klimatpåverkan som klimatanpassning.

Trots att miljonprogrammets invånare ofta har en mer ekologiskt hållbar livsstil har miljonprogrammets bebyggelsestruktur inte ansetts hållbar och traditionella stadsmässiga strukturer har ofta förespråkats i utvecklingen mot ett mer klimatsmart samhälle. En tät struktur med närhet mellan bostäder, service, och arbetsplatser anses kunna begränsa utsläppen genom att det bland annat ger underlag för en effektiv och storskalig energiförsörjning, minskar avstånden för varutransporter och ökar underlaget för effektiva kollektiva transportsystem (Bradley 2012). Vidare lyfts det ofta fram att förtätning istället för nyexploatering är mer klimatsmart och miljövänligt då värdefulla ytor utanför städerna lämnas fria från exploatering (Ibid.). En av de många artiklar och publikationer som målar upp en sådan bild är DN debattartikeln *Bygg tätare i storstäderna så minskar växthusgaserna*, skriven av en samling statliga direktörer och kommunalråd från de olika politiska blocken. Artikelförfattarna (Skogö et al. 2007) menar att förtätning och blandning av funktioner är en viktig strategi i utvecklingen av klimatsmarta städer. I denna förtätningssvåg blir miljonprogrammets stora grönytor och tomma parkeringsplatser ofta attraktiva lägen för förtätningsprojekt. Detta har Bradley (2009) identifierat i Tensta där planer varit inriktade mot förtätning för att göra, det redan relativt tätbebyggda, Tensta mer urbant i syfte att lösa problem som man bedömer är kopplade till områdets fysiska struktur. I Bradleys studie framkommer dock att strävan efter en mer urban struktur inte kommer från invånarna som bor i området vilka många gånger uppskattar den modernistiska planeringen med trafikseparering, stora gårdar och grönområden. Istället för att se till problem som

behöver göras om menar Bradley (2012) att fokus bör ligga på att utveckla befintliga kvaliteter i den bebyggda miljön och hos invånarna vid renoveringar i miljonprogrammen. Hon menar att i arbetet med hållbar utveckling och minskad klimatpåverkan har miljonprogramsförorternas strukturer i själva verket kvaliteter vilka i synnerhet är kopplade till en stor andel grönstruktur, ett starkt lokalt föreningsliv samt många gemensamma funktioner så som kollektivtrafik, skolor, handel och service. Med utgångspunkt i vad vi har lärt oss från föregående kapitel (3) kan sådana kvaliteter också ha betydelse i anpassningen till ett förändrat klimat.

Parallellt med en planeringsdiskussion som är präglad av en dikotomi mellan en eftersträvansvärd traditionell stad och en problematisk modern stad har emellertid en mer nyanserad diskussion vunnit större mark under senare år. Forskare som bland andra Tunström (2009) och Bradley (2009) har lagt stor möda på att problematisera de bilder av hållbarhet och god stadsmiljö som präglar diskussioner kring stadsbyggnad och planering men även inom det praktiska arbetet har förändringar till viss del skett. Ett exempel på detta är Stockholms Stadsmuseums (2005) inventeringar av kulturhistoriska värden i ytterstaden genomförda mellan 2004 och 2009 vilken gav stora delar av miljonprogrammets bebyggelse ett erkännande som kulturhistoriskt viktiga.



#### 4.4 Slutkommentar

Miljonprogrammet var ett projekt som i många avseenden behövde genomföras. I Sveriges städer rådde en omfattande bostadsbrist och många människor var, trots en omfattande utbyggnad av folkhemmet under 40- och 50-talen, fortfarande trångbodda och levde i undermåligt utrustade bostäder (Nylander 2013). De modernistiska ideal som låg till grund för gestaltningen av miljonprogrammet kan ses som en reaktion mot den trångboddhet, låga standard, osunda boendemiljöer och den bristande framkomligheten för trafiken som präglade bilden av den traditionella stadskärnan under denna period. Idag är idealet i många avseenden det omvända och generellt är det den moderna staden, förverkligad genom miljonprogrammet, som målas ut som det stora problemet och de verktyg som används för att lösa problemen utgörs många gånger av strukturer hämtade i den traditionella stadens typologi. Historien har således betydelse för hur ideal och problembilder skapas (Tunström 2009), men också för vilka lösningar som förespråkas. Med utgångspunkt i en förståelse för hur ideal och problembilder skapas blir det tydligt varför utvecklingsarbete bör ske i relation till befintliga förutsättningar istället för idealiserade bilder. Bara på det sättet kan både verkliga kvaliteter och faktiska problem identifieras och hanteras.

Om detta skriver Bradley (2009 s. 110),

*“Naturligtvis finns här [i miljonprogrammet] också problem, behov av förändring och nya sätt att tänka försörjning. Men inför den förestående renoveringen är det en produktiv hållning att utgå från de existerande kvaliteterna både i den byggda miljön och hos befolkningen snarare än att se dessa som problem som bör “göras om””.*



## Empirisk studie

I detta kapitel presenteras den empiriska studien genomförd i Husby. Här redogörs för det material som samlats in genom inventering, intervjuer och dokumentstudier. Kopplat till uppsatsens undersökningsmetod bidrar kapitlets första avsnitt (5) som presenterar material från inventering och intervjuer till att utreda uppsatsens första frågeställning om vilka fysiska strukturer i Svenska Bostäders kvarter i Husbys som kan utgöra värdefulla kvaliteter för områdets motståndskraft mot klimatförändringars effekter. I kapitlets andra avsnitt (6) presenteras material från intervjuer och dokumentstudier. Detta avsnitt bidrar till att utreda uppsatsens andra frågeställning om hur klimatförändringar och klimatanpassning hanteras i aktuella planer och renoveringar i Husby.



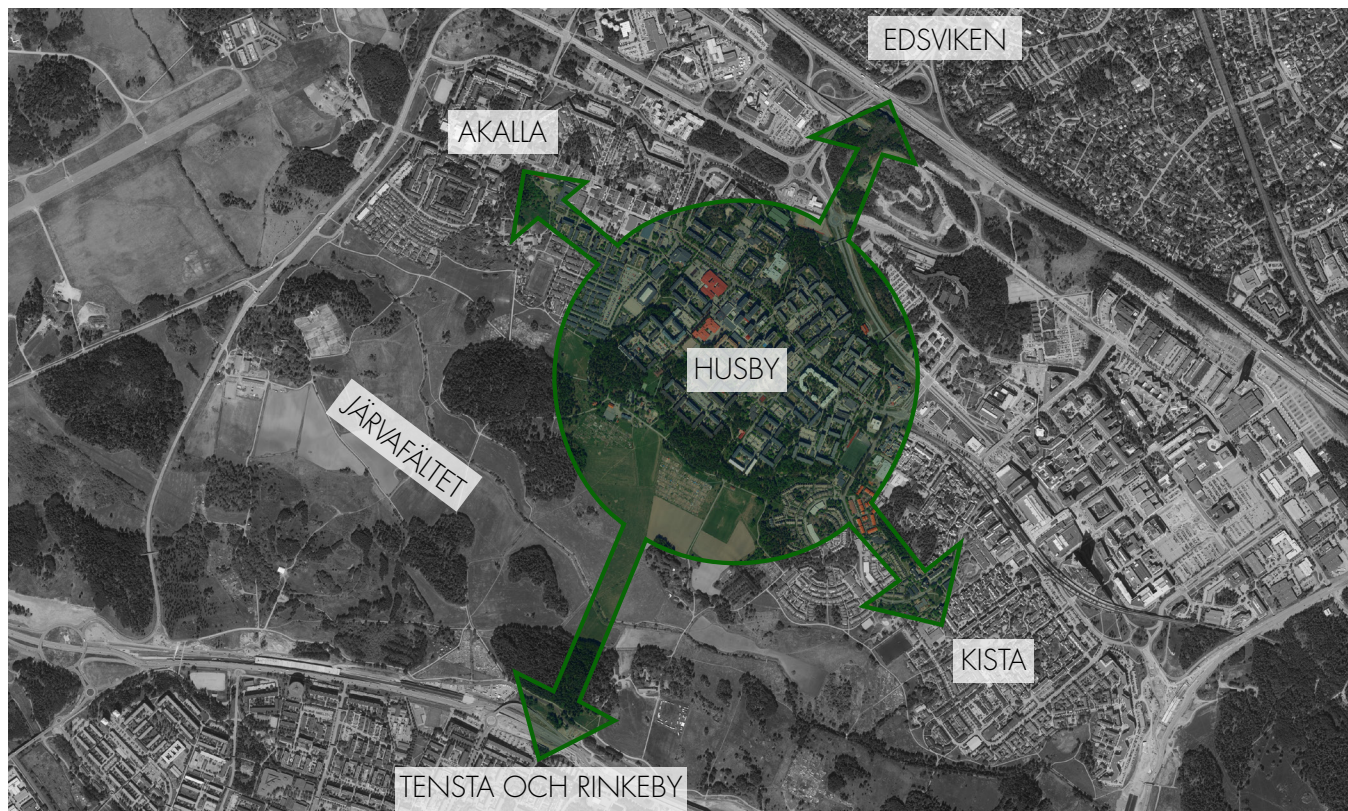


## 5. Fallstudie Husby

### 5.1 Miljonprogramsförorten Husby

Stadsdelen Husby på norra Järvafältet i Stockholms västra ytterstad byggdes i samband med uppförandet av de två närläggna stadsdelarna Akalla och Kista mellan åren 1972 och 1977 i vad som kom att bli den sista stora miljonprogramsutbyggnaden i Stockholm (Nylander 2013). Delar av den kritik som tidigare hade framförts mot miljonprogrammet påverkade stadsdelens uppbyggnad. Som svar mot kritik riktad mot torftiga yttre miljöer i Rinkeby och Tensta på södra Järvafältet planerades Husby med en större andel grönytor i direkt anslutning till bostäderna genom att kilar av grönska lämnades obebyggda mellan bostadsenklaverna (Rittsél 2003). Normerna i SCAFT följdes fortfarande och Husby karaktäriseras idag av trafikseparerande system med nedsänkta gator och bilfria miljöer vid bostadshusen, i grönområdena, på gårdarna och i centrumområdet.

Vid inflyttningar i Rinkeby och Tensta några år tidigare hade kritik framförts mot brister i samordning och tidsplanering och i uppförandet av Husby begränsades därför antalet byggföretag kraftigt (Rådberg 2003). Bortsett från ett område i norr som uppfördes av HSB stod det allmännyttiga bostadsbolaget Svenska Bostäder som byggherre till i stort sett alla bostadshus i stadsdelen (Rittsél 2003). Idag finns det knappt 3000 lägenheter i Husby (Nylander 2003) varav merparten, drygt



5.1 Orienteringskarta. Källa: hitta.se, ©Lantmäteriet I2014/00764, Medgivande 2015-03-09

2300 lägenheter, förvaltas av Svenska Bostäder (Svenska Bostäder (SvBo) 2015a) och omfattas av denna studie.

Husby är tydligt avgränsat från bebyggelse i nord-öst av Hanstavägen, Akallalänken samt Europaväg 4 och i syd-väst av Järvafältet. Till skillnad från bebyggelsen i Rinkeby och Tensta, vilka är tydligt avgränsade från varandra, är Husbys bebyggelse kopplat till Akalla och Kista genom ett sammanhängande gångstråk och förbindelser via bilvägar. Detta beror på att Husby, Akalla och Kista, som första exempel i Stockholm, uppfördes enligt en bandstadsprincip med ett konsekvent samman-

hängande servicestråk längs vilket skolor, lokaler och service lokaliseras (Stockholm stads stadsbyggnadskontor (SBK) 2012). Utgångspunkten för Husbys planmönster var att kombinera innerstadens täthet med modernistiska ideal för att undvika de avigsidor som man hade identifierat i den traditionella stadens strukturer (SBK 2012b). Som följd av bandstadsplaneringen och ambitionen att bygga med en högre exploatering och en högre grad av stadsmässighet än i tidigare byggda ytterstadsdelar präglas Husby idag av en tät och koncentrerad bebyggelsestruktur som är tydligt avgränsad men också sammanlänkad med Akalla och Kista.

Husby är liksom andra miljonprogramsområden präglad av funktionsseparering och utgör en bostadsstadsdel med få arbetsplatser och en enhetlig bebyggelse (Rittsél 2003). De arbetsplatser som finns i stadsdelen är lokaliserade till centrumområdet med butiker, kaféer, torghandel och andra serviceinrättningar (Ibid.). Även tunnelbanans station är lokaliserad till stadsdelens centrum.

Den sociala visionen om ett vardagsliv som levs i närområdet gör sig gällande i Husby genom serviceverksamheter samt gemensamma funktioner lokaliserade till gårdarna och skolor samt daghem lokaliserade till områdets gröna kilar.

## 5.2 Motivering av valt fallstudieområde

Valet av Husby i genomförandet av denna fallstudie har inte gjorts med utgångspunkt i uppenbara risker för effekter av klimatförändringar i området. Ambitionen är inte att diskutera uppenbara risker och behov av klimatanpassning i områden där konsekvenser av klimatförändringar redan är väl kända. Det är inte enbart i områden som är utsatta för kända risker som anpassning måste ske utan hela samhället och många olika sektorer kan komma att bli utsatta. Inom fysisk planering kan anpassningsåtgärder behöva implementeras för att skydda mot konsekvenser av bland annat förändrad markstabilitet, kraftiga skyfall, torka, höjda temperaturer och värmeböljor. Flera av dessa konsekvenser av klimatförändringar kan förväntas innebära risker och hot i de flesta bebyggda områden i landet. Att studera ett fall utan uppenbara risker innebär därför en möjlighet att utvärdera

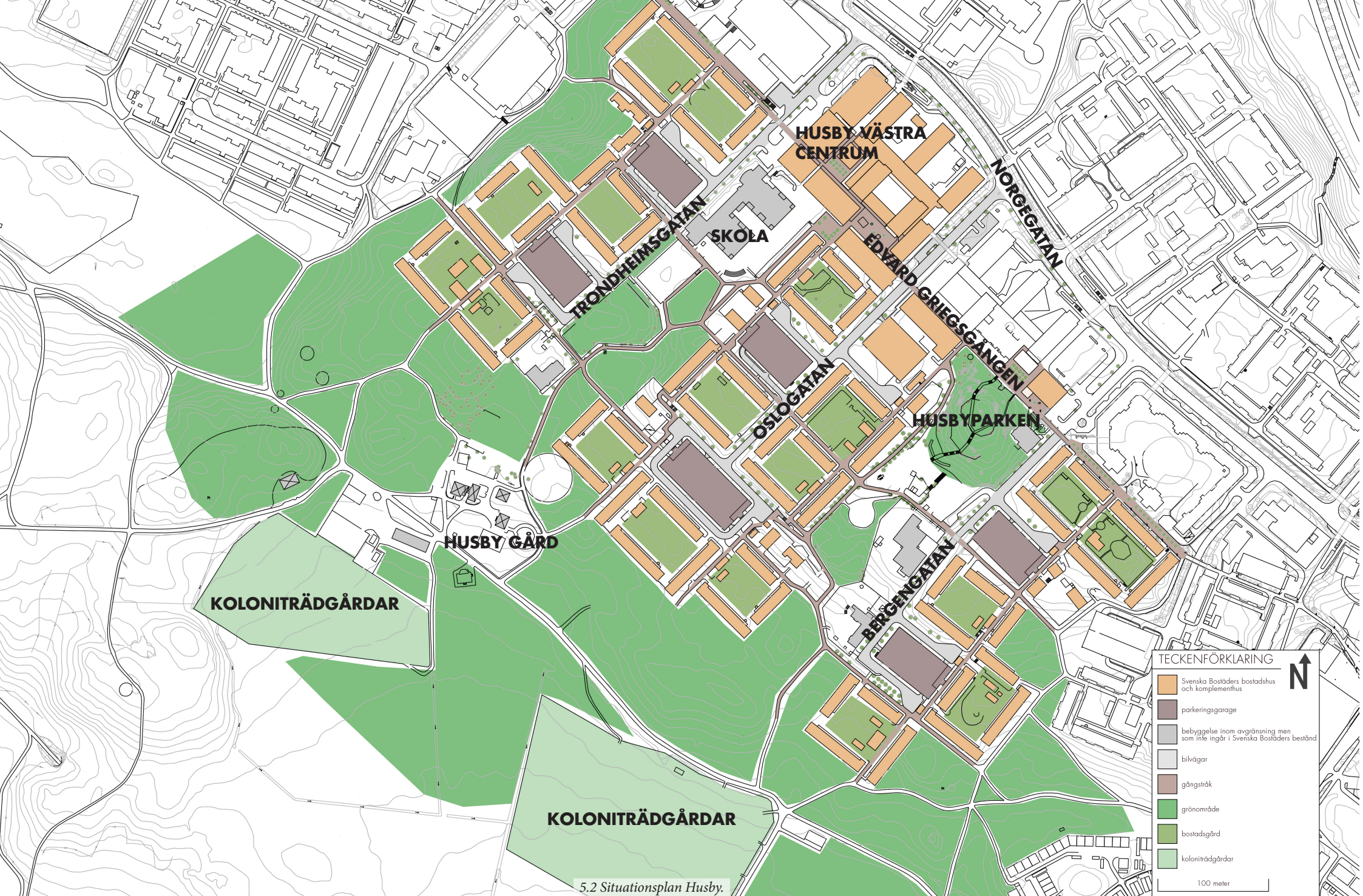
många olika faktorer av klimatförändringar och vilken potential områdets fysiska strukturer har att svara mot dessa.

## 5.3 Inventering

I det här avsnittet presenteras de resultat som har framkommit genom en inventering i Husby kompletterat med information som har framkommit genom samtal och intervjuer med medarbetare på Svenska Bostäder. Resultatet ger en bild av vilka system och funktioner som finns i Husby och därmed är exponerade på platsen. Med utgångspunkt i detta material görs i kapitel 7 en bedömning av vilka strukturer som kan innebära sårbarheter och styrkor i relation till kända framtida klimatförändringar.

På nästa uppslag och i bilaga 3 illustreras Husbys fysiska struktur med bebyggelse, grönområden, bil- och gångvägar. Därefter följer en redogörelse för de olika system som Husbys fysiska struktur utgörs av.







### 5.3.1 Bebyggelse

Husby är relativt tätt bebyggt och bostadshusen består i huvudsak av likformiga loftgångshus på mellan fem och åtta våningar. Husen är organiserade i en kvartersstruktur och placerade vinkelrät mot varandra så att halvöppna gårdar bildas vilka nås via gångvägar som sträcker sig från centrum och ner mot Järvafältet. Bostadshusen är byggda med prefabricerade betongelement i mörka kulörer men de hus som är ombyggda och renoverade har fått nya ljusa putsade fasader.

På gårdarna finns lägre komplementbebyggelse med tvättstugor, cykelförråd, miljöstugor och möteslokaler vilka är lokaliserade ut mot gångstråken. Parkeringsplatser i området är anordnat i stora garage i anslutning till bostadshusen. Centrumbebyggelsen är i huvudsak låg, en eller två våningar, men accentueras av åtta våningars bostadshus i nord-östra delen av centrumområdet.

Loftgångshusens planlösningar är organiserade så att kök och matplats vetter mot loftgångarna medan övriga rum lokaliserats till huskroppens andra sida (Nylander 2013). Loftgångarna är generellt lokaliserade till huskropparnas nord-östliga eller nord-västliga fasad vilket gör att sovrummens lokalisering generellt är i sydlig riktning.



5.3 Bebyggelsestruktur. Källa: hitta.se, ©Lantmäteriet I2014/00764, Medgivande 2015-03-09

I området som behandlas i den här studien finns även bebyggelse som inte förvaltas av Svenska Bostäder. I de gröna kilarna som sträcker sig från Järvafältet och in mot centrum ligger skolor, för-

skolor samt en kyrka lokaliserad till Husbyparken. Ner mot Järvafältet ligger äldre bevarade kulturbyggnader från tidigt 1800-tal som idag bland annat inhyser en konsthall.





5.4 Renoverat loftgångshus



5.5 Loftgångshus i originalutförande



5.6 Bebyggelsen möter Järvaåfältet



5.7 Centrumstråket



### 5.3.2 Grönstruktur

Den del av Husby som undersöks i den här studien gränsar i söder till Järvafältet utan några större barriärer. Mot grönområden i norr avgränsas området genom Norgegatan samt bebyggelse. Grönstrukturen på Järvafältet är i huvudsak öppen med tätbevuxna trädenklaver. I anslutning till bostadshusen är vegetationen tätare och stora tallar skuggar bebyggelsen från söder.

Mellan enklaverna av bostadshus löper gröna kilar vilka sträcker sig in mot stadsdelens centrala delar. Dessa gröna kilar har växlande vegetation med både öppna ytor och tätare sektioner. Här finns även bollplaner, skolgårdar och lekparkar lokaliserade. I den gröna kilen vid Bergengatan i anslutning till Husby kyrka ligger Husbys enda anordnade park, Husbyparken.

På gårdarna finns generellt en stor andel grönska, många gånger med större träd planterade på gården. Detta är möjligt då gårdarna inte är underbyggda med garage eller annat (Wallgren 2015-03-18). Gårdarna är helt eller delvis kringbyggda och kan enligt Roland Svensson (2015-03-18) bli mycket varma under sommarhalvåret. Nere på Järvafältet finns två områden med koloniträdgårdar som brukas av boende i Akalla, Kista och Husby på mark förvaltat av Stockholms stad (Ibid).



5.8 Grönstruktur. Källa: hitta.se, ©Lantmäteriet I2014/00764, Medgivande 2015-03-09





5.9 Grön gårda med stora träd



5.10 Grön kil mellan bostadsenklaver



5.11 Koloniträdgårdar med Husby konsthall i bakgrunden



5.12 Vy mot Järvafältet



### 5.3.3 Vägstruktur

Som följd av trafiksepareringen finns två separata vägsystem i Husby. Bilvägarna är nedsprängda under marknivå och löper i öppna kanaler nedanför bebyggelsen. I Husby finns enbart en genomgående gata, Norgegatan, vilken löper genom stadsdelen och vidare i vardera riktning mot Kista och Akalla. Övriga bilvägar utgör återvändsgator som sträcker sig in mot bebyggelsen och avslutas i vändplaner i anslutning till stora parkeringsgarage. Gångvägarna är organiserade i ett separat system och korsar bilvägarna över broar. Dessa gångstråk ligger i marknivå och löper mellan kvarteren och sträcker sig från centrum och ner mot Järvafältet där de kopplar samman med fältets parkstråk.

Gångstråken förbinder också de olika bebyggelseklaverna via gångbroar över bilvägar samt via områdets gröna kilar.

Centralt i stadsdelen löper Edvard Griegsgången, ett centrerat gångstråk som förbinder Husby med Akalla och Kista. Längs detta stråk ligger områdets centrum med tunnelbana och butiker och all offentlig service i området är lokaliserat hit.



5.13 Vagnät. Källa: hitta.se, ©Lantmäteriet I2014/00764, Medgivande 2015-03-09





5.14 Bilväg som löper vid sidan om bostadsenklaverna



5.15 Nedsänkt väg med gångstråk som löper över bilväg via gårdar



5.16 Gångstråk som förbinder bostadsområde med Järvafältet



5.17 Gångstråk som löper mellan kvarteren



#### 5.3.4 Dagvattenhantering

Hantering av dagvatten sker i huvudsak via det kommunala dagvattensystemet. Vatten rinner av från hustak och gårdar och leds ned i brunnar och vidare i dagvattensystemet (Wallgren 2015-03-18). Avrinningen från mark och tak hanteras separat från avloppsvatten som leds genom ett annat system (Svensson 2015-03-18). Utöver ett kvarter i norra delen av Husby där en viss del av avvattning sker ut mot stadens mark finns inget utarbetat system för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) (Andersson 2015-03-18, Wallgren 2015-03-18). Trots att det inte finns ett utarbetat system för LOD sker en viss del av avvattningen via infiltration och lagring då bostadsgårdarna inte

är underbyggda och det inom stadsdelen finns en stor andel permeabla ytor och grönska. Då Husby är byggd på en höjdplatå som sluttar i alla vädersträck sker också en del av avrinningen längsmed vägar ut mot Järvafältet (Svensson 2015-03-18).

#### 5.3.5 Markförhållanden och topografi

Topografin i Husby är varierande och höjdskillnaderna inom avgränsningen uppgår till 33 meter där de lägsta nivåerna återfinns på Järvafältet och de högsta i centrumområdet samt i Husbyparken (se grundkarta, figur 5.1). Marken i Husby består i huvudsak av morän, berg och lera (Byggnadsgeologisk karta 1980). Stabilitetsförhållandena

i området är idag goda och inga förekomster av ras eller skred finns omnämnda i skreddatabasen framtagna av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB 2015a). Enligt Roland Svensson (2015-03-18) är markstabiliteten i Husby god och han menar att det inte har förekommit problem med vare sig ras, skred eller att byggnader har satt sig.

Närmsta vattendrag utgörs av Igelbäcken och Edsviken. Inget av vattendragen ligger närmre än 3 kilometer från bebyggelsen i Husby (se grundkarta, figur 5.2).



5.18 Marken sluttar ned mot bilvägarna



5.19 Slätten är planterad med träd och annan vegetation



5.20 Husbyparken - stadsdelens högsta punkt



### 5.3.6 Historiska väderhändelser

Som framgår i avsnitt 2.2 kan historiska väderhändelser ge vägledning i bedömningen av vilka konsekvenser klimatförändringar kan komma att ha på fysiska strukturer i framtiden då många av de klimatförändringar som förväntas ske kommer innebära att befintliga risker förstärks.

Vid en genomsökning av ett antal tidningars webbsidor (DN, Expressen, Aftonbladet och Mitt i Västerort) har inga artiklar hittats som beskriver negativa konsekvenser av väderrelaterade händelser i Husby. I samtal med medarbetare på Svenska Bostäder framkom också väldigt lite i fråga om historiska och befintliga problem i området kopplade till vädrets påverkan på befintliga fysiska strukturer. Sådana händelser bokförs inte i något specifikt register inom förvaltningen (Svensson 2015-03-18). Roland Svensson berättar dock att väder och vind har haft påverkan på bebyggelsens konstruktion och att det i loftgångshusen har förekommit problem med stillastående vatten på taken samt läckage där vatten har tagit sig in i konstruktionen via taken och orsakat skador i betongstommarna.

## 6. Planarbetet i Husby

---

Sedan Husby uppfördes har väldigt lite utvecklingsarbete genomförts fram till början av 2000-talet. Bortsett från ett bostadskvarter som byggdes i Husby på 80-talet, några påbyggnader på befintliga bostadshus och ombyggnad av taken på skolbyggnaderna har ytterst få förändringar gjorts i stadsdelen (Rittsél 2003). Detta har dock förändrats under det senaste årtiondet. Som följd av ett omfattande renoveringsbehov samt en ambition om att ta ett helhetsgrepp om stadsdelarna kring Järvafältet i syfte att hantera framför allt sociala problem har Stockholm stad i samarbete med fastighetsförvaltare och andra aktörer tagit fram strategier, planer och program för utveckling och upprustning av miljonprogramsörternas kring Järvafältet.

I det här avsnittet redogörs för det övergripande planarbete i Husby som har haft betydelse för studieområdets utveckling.

### 6.1 Järvalyftet, Vision Järva och Husby strukturplan

År 2007 fattade Stockholm stads kommunfullmäktige beslut om Järvalyftet, en långsiktig satsning på miljonprogramsörternas kring Järvafältet. Syftet med Järvalyftet var att säkra bra boende, trygghet, utbildning och arbete i stadsdelarna Rinkeby, Tensta, Akalla, Husby och Kista samt för dess invånare

(Stockholm stad 2009). Två år senare antogs Vision Järva 2030 där målbilderna i Järvalyftet konkretiserades i ett antal stadsbyggnadsteman som syftade till att ge vägledning för utvecklingen av stadsdelarna runt Järvafältet (Ibid.). Dessa stadsbyggnadsteman handlade om att stärka kopplingar i och mellan områdena kring Järvafältet, aktivera Järva friområde, utveckla befintlig bebyggelse, bygga nytt i strategiska lägen samt bryta trafiksepareringen i den mån det kunde göra nytta (Ibid.). Mot bakgrund av dessa beslut togs en strukturplan för Husby fram.

Inom den här studiens avgränsningsområde föreslogs i Husby strukturplan (SBK 2012b) en förnyelse av Husbys centrumområde, en förlängning av Trondheimsgatan ner till Husby gård, nya bostäder längs med befintliga vägar och på befintliga parkeringsgarage samt utveckling av grönområdena och bevarande av grönstrukturen så långt som möjligt. Vidare innehöll strukturplanen två alternativa förslag, integrerad gatustruktur, där tre gator föreslogs höjas till marknivå vilket skulle medföra att fem gångbroar togs bort, samt nygammal gatustruktur, där enbart en sektion av Trondheimsgatan föreslogs höjas vilket skulle innebära att enbart två gångbroar togs bort. Syftet med en höjning av Trondheimsgatan skulle enligt strukturplanen ha varit att tillskapa möjligheten att koppla samman Husbys gatustruktur med en ny gata som tydligare förbinder Husby med Akalla och Kista samt att tillskapa levande vistelsemiljöer i gatuplan (Ibid.).

I framtagandet av Husby strukturplan gjordes ingen särskild bedömning av klimat- och miljö-

påverkan då planen inte bedömdes medföra sådan betydande miljöpåverkan att en miljökonsekvensbeskrivning ansågs nödvändig (SBK 2012b). Frågor om klimatanpassning tycks inte heller ha hanterats då de varken nämns i strukturplanen (SBK 2011) eller i Stadsbyggnadskontorets beslutshandling om planen (SBK 2012b).

När Husby strukturplan lades ut på samråd, 2011, möttes den av omfattande protester från boende och lokala organisationer i Husby. Bland annat gjordes en namninsamling med över 1600 underskrifter som innehöll ett tydligt budskap om att behålla trafiksepareringen, inte bygga nytt i Husby och att upprusta stadsdelen varsamt (SBK 2012a). Som följd av de kraftfulla protester som strukturplanen orsakade beslutade Stadsbyggnadsnämnden (2012) om att låta planen utgå, och därmed inte realiseras.

### 6.2 Hållbara Järva

Då stadsbyggnadsnämnden lät Husby strukturplan utgå finns det idag inget övergripande dokument över stadens intentioner för Husbys långsiktiga utveckling. År 2009, samma år som Vision Järva togs fram, initierades emellertid projektet Hållbara Järva som till skillnad från Husby strukturplan har genomförts. Hållbara Järva realiserades mellan åren 2009 och 2014 och innebar en bred satsning på miljöfrågor med huvudfokus på energieffektiviserande renoveringar av befintlig bebyggelse (Stockholm stad 2015). I Stockholm stads samlade publikation av erfarenheter från projektet (Stockholm stad 2015) framgår att målsättningen för



projektet låg i att utveckla Järvafältets bostadsområden till så kallade miljöprofilområden. Denna ambition har bland annat innefattat satsningar på energieffektiviserande renoveringar, energioptimering, förnybar energi, avfallshantering, hållbara transporter, insatser för att förändra de boendes beteendemönster gällande energianvändning samt klimatanpassning (Ibid.).

### 6.3 Svenska Bostäders utvecklingsarbete i Husby

För Svenska Bostäder blev stadens satsningar genom Järvalyftet startskottet för deras utvecklingsarbete i Husby (Berglund 2015-03-18). Genom

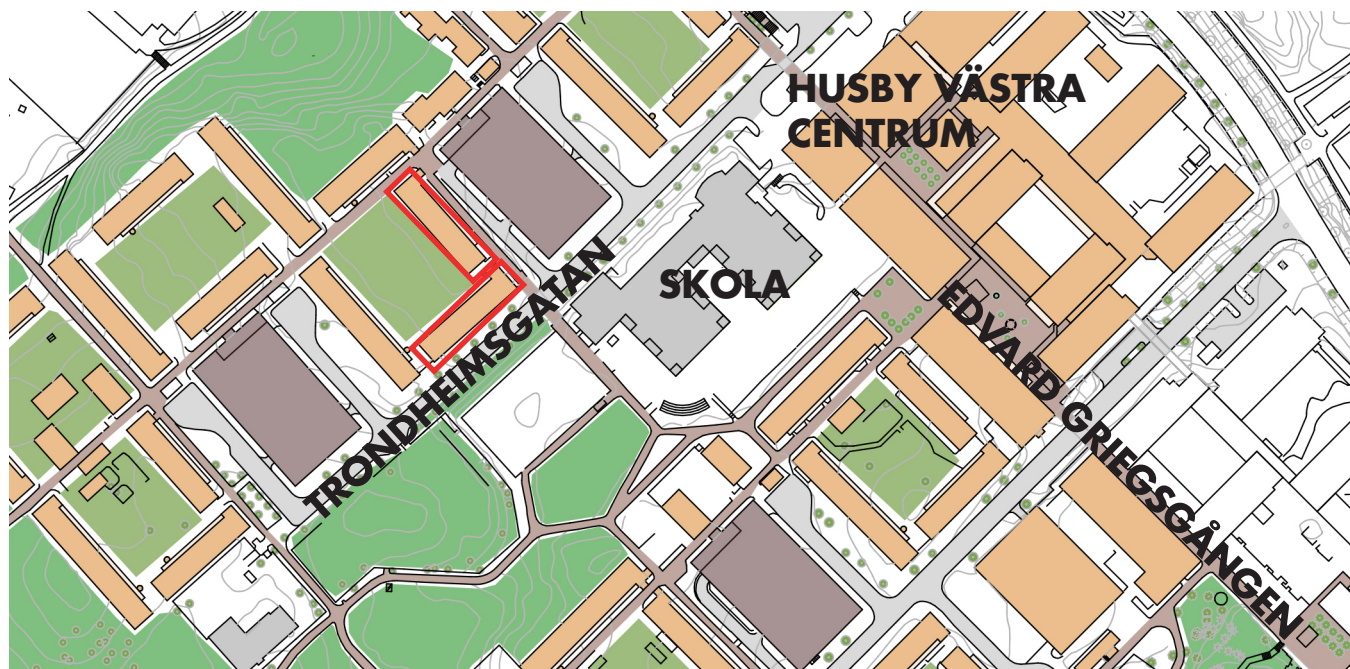
Hållbara Järva fick Svenska Bostäder investeringsstöd från Delegationen för Hållbara Städer för att finansiera energieffektiviserande renoveringar av sju loftgångshus varav två i Husby (Ibid.). I renoveringarna som idag utförts ingick att husen fick ny fasad och nytt tak samt tilläggsisolerades och fick nya fönster och dörrar (Svensson 2014). Även ventilationen uppgraderades och gårdarna rustades upp med nya träd och planteringar samt ytor för gemenskap, lek, och cykelförvaring (Ibid.).

Renoveringarna gjordes med bakgrund i ett behov av upprustning som följt av att väldigt lite hade gjorts sedan husen byggdes på 70-talet men också på grund av att husen hade en hög energiförbrukning och ett behov av att energieffektivisera byggnaderna fanns.

Fokus i Hållbara Järva har från såväl Stockholm stads som Svenska Bostäders del legat på energieffektivisering av befintlig bebyggelse och livsstilspåverkan för att minska den enskilda energiförbrukningen hos de boende. I Stockholm stads samlade publikation av erfarenheter från projektet (Stockholm stad 2015) sammanfattas vilka åtgärder som genomfördes.

I publikationen framgår att stort fokus har legat på renoveringsåtgärder samt energieffektiviserande tekniska åtgärder. I de två pilotprojekten fick byggnaderna delvis ny utformning med nya putsade fasader i en ljusare kulör samt nya glasade balkongfronter. Klimatskalet förbättrades genom tilläggsisolering av fasad och tak samt nya fönster och dörrar i syfte att minska köldbryggor och begränsa energianvändningen för uppvärmning (Stockholm stad 2015). Byggnaderna fick även nya ventilationssystem genom FTX-system med värmeåtervinning (Ibid.). För att minska elanvändningen byttes belysningen utomhus och i allmänna utrymmen ut mot närvarostyrd LED-armaturer och energieffektiva hushållsprodukter installerades i lägenheterna (Ibid.). Även åtgärder för att minska vattenanvändningen genomfördes med snålspolande blandare och flödesbegränsningar i duscharna samt individuell mätning och debitering av varmvatten för respektive lägenhet (Ibid.). På taket till Trondheimsgatan 28 installerades solceller för lokal utvinning av återvinningsbar energi.

Inom projekt Hållbara Järva genomfördes även åtgärder för att påverka de boendes beteendemönster och livsstil i syfte att minska energi-



6.1 Bostadshusen som utgjorde pilotprojekt i Husby - Trondheimsgatan 28-30

Underlag Baskarta. Stockholms stadsbyggnadskontor (SBK), Stadsmättningsavdelningen, Geodatacenter. Medgivande: 2015-03-12

användningen på individnivå. Dessa åtgärder bestod av den individuella mätningen av hushållens energianvändning, samt miljöutbildning för områdets bovärdar och informations- och dialogaktiviteter med de boende (Stockholm stad). Bland andra aktiviteter anordnades tvätthusmingel där de nyrenoverade tvättstugorna visades upp och de boende kunde lära sig hur man tvättar miljövänligt och sorterar farligt avfall. Under renoveringarna av de två pilotprojekten i Husby utsågs också miljöambassadörer vilka arbetade med att informera och engagera de boende så att de kunde minska sin negativa klimatpåverkan (Ibid.).

Trots ett tydligt fokus på klimat och klimatpåverkan i projekt Hållbara Järva beskrivs inga åtgärder som syftar till klimatanpassning i Stockholm stads samlade publikation av erfarenheter från projektet (Stockholm stad 2015).

Efter genomförandet av Hållbara Järva har ett fortsatt renoverings- och upprustningsarbete pågått i Husby. Av Roland Svensson (2015-0318) delgavs jag en programhandling för ett av dessa kvarter som står under renovering, kvarter Molde 4 vid Bergengatan i Husby. I programhandlingens förstudie under rubriken *Klimat* står att läsa *”snö som samlas på loftgångar och isbildning på dessa, har påpekats som ett problem”*. Utöver detta står inget mer under rubriken och inte heller i någon annan del av programhandlingen hanteras frågor om klimat eller klimatförändringar.

Utöver de planer som funnits för Husby och de renoveringsprojekt som nu utförs finns det förtättningsprojekt som fastighetsbolaget arbetar med.

Flera av dessa planer befinner sig i ett tidigt stadium vilket gör det svårt att utläsa hur dessa kommer att falla ut. Det tidiga stadiet innebär också att man från fastighetsbolagets sida är förtegen med hur planerna ser ut då de inte har genomgått den offentliga planprocessen. Allan Leveau (2015-03-19) berättar att det har funnits en ambition att bygga bostäder ner mot Järvafältet men att det inte fick ett positivt mottaget av boende och möttes av en hel del protester vilket han menar gjort att den idén förmodligen inte är genomförbar. Däremot berättar Leveau att ett tidigt programarbete pågår för nya punkthus i centrum och påbyggnad av befintliga parkeringshus med nya bostäder.

## 6.4 Klimatarbetet hos Svenska Bostäder

Inom projektet Hållbara Järva låg fokus i huvudsak på upprustning av bebyggelsen, begränsning av energiförbrukning och klimatpåverkan samt beteendepåverkan riktad mot de boende. Även om ordet klimatanpassning nämns i rapporten från Stockholm stad om Hållbara Järva (2015) är det oklart vad detta innebär då det inte beskrivs närmare i rapporten och exempel på genomförda klimatanpassningsåtgärder så som ordet definieras i den här studien inte har genomförts. En målsättning med de samtal jag genomförde med medarbetare på Svenska Bostäder var därför att utreda om och i så fall hur klimatanpassning diskuteras och eventuellt genomförs inom beståndet i Husby. Samtalen utgick från de i teori- och kunskapsöversikten identifierade klimataktörerna värme, vatten och vind. Frågor ställdes också om hur riskbedömningar gjordes i relation till klimat-

förändringar. Allan Leveau (2015-03-19) som är chef för nybyggnad på Svenska Bostäder lyfte fram att det vid stora om- och nybyggandsprojekt görs en Miljökonsekvensbeskrivning, som staden ansvarar för, där frågor om projektens påverkan på miljön bedöms. Utöver detta gör även Svenska Bostäders miljöenhet miljöplaner för samtliga projekt (Ibid.). Charlotta Solerud (2015-03-18) miljösamordnare på Svenska Bostäders miljöenhet berättar emellertid att hon inte känner till att de har varit inblandade i någon utredning där klimatanpassning har ingått som en strategi.

### 6.4.1 Värme

*”Jag tror inte att man har identifierat det som ett problem, med höga temperaturer. Det är inte någonting som vi tänker på nu när vi sitter och pröjar.”*

Roland Svensson (2015-03-18)

I intervjun med Roland Svensson (2015-03-18) projektledare på Svenska Bostäder framgår att man på fastighetsbolaget inte projekterar med långsiktigt stigande temperaturer i åtanke. I en fortsatt utläggning menar han att det inte skulle vara kostnadseffektivt att projektera med utgångspunkt i stigande temperaturer och skulle man göra det i ett projekt så vore det det första man strök för att få kalkylen att gå ihop. *”Man har inte råd att bygga så idag, det finns inte någon ekonomi i det/.../ och det känns så långt bort, det får man lösa då.”* tillägger han. Samtidigt identifierar han varma temperaturer som ett potentiellt problem i synnerhet med åtanke på den arkitektur som präglar byggandet idag med stora glasade ytor



med mycket solinstrålning. Svensson lyfter också fram problematiken med varma temperaturer i utomhusmiljön. Under sommarhalvåret, berättar han, kan de slutna gårdarna bli mycket varma men han tillägger också att det inte har funnits några direktiv i syfte att reglera värmeutvecklingen där och att det egentligen inte har identifierats som ett problem. *“Det blir ju varmt på gårdarna och sådär, eftersom att de är instängda. Det är nog inget man har tänkt på när man projade det här. Det var bara att få in så mycket hus som möjligt. /.../ Det är väl så, att när det blir varmt, då uppskattar man det”*.

Trots att det under varma och soliga perioder blir mycket varmt på gårdarna har detta enligt Roland Svensson (2015-03-18) inte bedömts som ett problem då gårdarna inte brukas lika frekvent idag som de har gjorts tidigare. En större del av utomhusvistelsen sker på skol- och dagisgårdar samt nere vid Järvafältet, bland annat vid koloniträdgårdarna (Ibid.). Han menar vidare att det inte har kommit in någon omfattande andel klagomål från boende beträffande höga temperaturer varken på gårdarna eller i lägenheterna. Klagomål om temperaturer i lägenheterna har snarare handlat om att temperaturen är för låg under vinterhalvåret, menar han.

Lars Skoglund (2015-03-18) som är fastighetsutvecklingschef på Svenska Bostäder styrker bilden av att det inte finns några tydliga strategier för hur bolaget ska arbeta med klimatanpassning av sitt bestånd. *“Vi tittar inte så tydligt på riktade åtgärder för att förbättra och anpassa strukturer för att minska riskerna för klimatförändringars negativa effekter”* berättar han. Men han beskriver också åtgärder som de gör som kan vara positiva för att

minska negativa effekter av högre temperaturer så som att de byter ut glas på söderfasader till energiglas och på så sätt minskar solinstrålningen in i lägenheterna. Av Skoglund framgår det dock att dessa åtgärder inte i huvudsak syftar till att anpassa till klimatförändringar utan genomförs med utgångspunkt i andra motiv.

#### 6.4.2 Vatten

Några riktade åtgärder för att minska riskerna för negativa effekter av vattenhöjning, ökad luftfuktighet samt ökande mängd och frekvens av nederbörd planeras och genomförs inte inom Svenska Bostäders bestånd i Husby. Däremot berättar Allan Leveau (2015-03-19) att de ofta planerar för lokal infiltration i projekten då staden många gånger vill att dagvatten tas omhand lokalt. Huvudsakligen, berättar Sofia Andersson (2015-03-18) som är landskapsarkitekt på Svenska Bostäder, är det dock traditionell omhändertagande av dagvatten vid det befintliga kommunala vattenledningsnätet som hittills har gällt i Husby och arbetet med dagvattenhantering handlar snarare om att placera brunnar på rätt ställen och få lutning på marken så att vattnet inte blir stående utan rinner åt rätt håll. Någon LOD, menar hon, förekommer inte i någon större omfattning i Husby idag. I mindre omfattning har dock försök med fördröjning och avrinning mot stadens mark i mindre stenkistor förekommit i ett kvarter vid Trondheimgatan (Wallgren 2015-03-18). Anneli Wallgren (2015-03-18) landskapsarkitekt, berättar att man också i några fall har tittat på om det går att omhänderta dagvatten lokalt på gårdarna.

*“Vi har ju grönska och möjligheter att ta hand om dagvatten i bakhuvudet hela tiden när vi tittar på gårdarna. Möjligheten till LOD är en av flera aspekter som vi utgår ifrån, men det är inte så att vi kan göra en stor dagvattenbassäng utan det är från våra hyresgäster vi utgår, att gårdarna ska kunna nyttjas och driftas på ett bra sätt”* berättar hon.

Allan Leveau (2015-03-19) berättar att de, vid om- och nybyggnad, anpassar byggnaderna till fukt och väta genom att göra bra miljöval i de material som används. *“Vi bygger med mindre trä och mer betong då det inte är organiskt och därför inte möglar och vi väljer bra system för tak på kåkar och putssystem som hindrar inträngande vatten”* berättar han. Leveau berättar också att de undviker att putsa husen hela vägen ned till mark så att fukt inte ska tränga in från marken.

Problem med stillastående vatten och fuktskador i betongstommar har enligt Roland Svensson (2015-03-18) förekommit i Husby. När sådana fuktproblem har förekommit så har de åtgärdats löpande eller så kommer de att åtgärdas i samband med de renoveringar som nu genomförs i området, berättar han. Dessa åtgärder består i att reparera betongstommarna med ny betong och täta taken samt säkra att avrinningen från taken inte sker utefter fasaden (Ibid.). Svensson berättar vidare att vatten även har kunnat tränga in och bli stående i loftgångshusens källare men inte i några omfattande mängder eller på ett sådant sätt att det har bidragit till tillräckligt stora problem för att åtgärder ska ha vidtagits. I andra områden som Svenska Bostäder förvaltar där problemen med vatten i källare har varit större har fastighets-

bolaget löst detta genom att installera pumpar (Ibid.).

#### 6.4.3 Vind

Det har enligt Roland Svensson (2015-02-18) inte genomförts några vindstudier i Husby och han menar att stormar och kraftiga vindar inte har utgjort något problem i stadsdelen. Däremot, säger han, har problem uppstått i den närbelägna stadsdelen Akalla där vind och väta har bidragit till putsläpp vid takfötter. *“När väder och vind belastar en norrsida som aldrig blir riktigt torr, så blir det blött och så fryser det och sedan släpper putsen”* förklarar han. Byggnaderna i Husby är dock inte putsade utan består av infärgad betong och därför, menar han, har det inte varit några sådana problem.

#### 6.4.4 Övrigt klimatarbete hos Svenska Bostäder i Husby

Utöver ovan beskrivna åtgärder relaterade till värme, vatten och vind tog respondenterna upp andra åtgärder i klimatfrågan som man menar att det arbetas mycket med inom Svenska Bostäder. Så väl Lars Skoglund som Jenny Berglund (2015-03-18) lyfter fram de satsningar som gjorts och fortfarande genomförs i syfte att förändra de boendes beteendemönster. Lars Skoglund berättar *“Det stora vi gör är att försöka komma ner i energiförbrukning och det vi gör nu är att titta på beteendefrågor. Vi vill försöka få de boende att minska varmvattenförbrukningen, för det har visat*

*sig att den inte minskar fastän vi genomför vatten-sparande åtgärder. Så vi ska börja jobba aktivt med de boende.”* Han förklarar vidare att de genomför detta genom informationskampanjer *“vi brukar passa på när vi öppnar en ny tvättstuga och så där, så diskuterar vi miljöaspekter på hur man tvättar, hur ofta och hur mycket och vilket tvättmedel man använder. Så kör vi en dragning om beteenden i vardagen”*. Jenny Berglund (2015-03-18) berättar också att det har förekommit utbildningar i sopsortering i området.

Lars Skoglund (2015-03-18) tar även upp att Svenska Bostäder främjar cykelåkning i Järva, dels genom att koppla samman Järvas stadsdelar med staden i ett sammanhängande cykelnät men också genom att se till att anlägga nya cykelparkeringar som är trygga och säkra. Han beskriver också hur fastighetsbolaget arbetar aktivt med strategier för miljöbyggnad samt byggvarubedömningar i syfte att minska den negativa miljöpåverkan.

I flera av intervjuerna har Svenska Bostäders satsningar på förnyelsebar energi förts på tal. Jenny Berglund (2015-03-18) berättar om hur de inom ramen för Hållbara Järva försökte få till ett vindkraftverk som dock aldrig kunde realiseras. Istället gjordes satsningar på solceller över hela Järva varav de flesta sattes upp i Husby. Utöver detta berättar Berglund att man testat solfångare för uppvärmning av varmvatten samt gjort försök med avloppsvärmeväxlare.



## Resultat

I detta kapitel kopplas fakta och teori redovisad i teori- och kunskapsöversikten ihop med resultatet från den empiriska studien. I avsnitt 7 beskrivs och analyseras framtida klimatförändringar i relation till de fysiska strukturer i Husby som beskrivs i uppsatsens empiriska studie i avsnitt 5 och som framkommit genom inventering i stadsdelen samt i intervjuer med medarbetare på Svenska Bostäder. I avsnitt 8 beskrivs och analyseras hur planerings- och utvecklingsarbet i Husby beskrivet i avsnitt 6 förhåller sig till kunskaper om klimatanpassning.





## 7. Husbys strukturer - sårbarheter och resiliens

---

Exponering utgör närvaron av mänskliga och naturliga system på platser som skulle kunna påverkas negativt av klimatförändringar (IPCC 2014c). Som framgår av denna uppsats teori- och kunskapsöversikt handlar exponering bland annat om människor, natur, infrastruktur, bebyggelse och andra resurser som finns på platser som kan komma att påverkas av successiva förändringar i klimatet eller plötsliga väderhändelser så som stormar och extrema nederbördsmängder. Sårbarhet innebär benägenheten att påverkas negativt och innefattar bland annat systemens känslighet för skada och brist i förmåga att hantera negativ påverkan (Ibid.). Exponering och sårbarhet utgör två centrala komponenter i risken för att klimatförändringar ska medföra negativa konsekvenser (Ibid.). I teori- och kunskapsöversiktens delavsnitt om klimatförändringar och klimatförändringars konsekvenser i Stockholmsregionen och i urbana miljöer (2.3 och 2.4) redogörs för högre temperaturer, fuktigare klimat och ökande vindstyrkor som framtida effekter av klimatförändringar vilka kan utgöra hot för människor och fysiska strukturer. De fysiska strukturerna i Husby kan medföra såväl sårbarheter som resiliens inför sådana effekter. I det här avsnittet beskrivs vilka av Husbys fysiska strukturer som skulle kunna innebära sårbarheter inför negativa konsekvenser av klimat-

förändringar samt vilka fysiska strukturer som kan innebära styrkor som medför resiliens inför förändringar i klimatet. Med utgångspunkt i att negativ påverkan från historiska väderhändelser inte har rapporterats i Husby vare sig i media eller från Svenska Bostäders sida kan en allmän bedömning göras att Husby inte har varit synnerligen utsatt för katastrofer eller förstörelse som följd av extremväder men det skulle också kunna bero på att den påverkan som väderhändelser har haft i området inte har bidragit till tillräckligt stora skador för att händelserna ska ha bedömts som allvarliga eller av nyhetsvärde.

Bedömningen av sårbarheter och styrkor görs här med utgångspunkt i den empiriska studien samt insamlat material och kunskaper om klimatanpassning redovisade i teori- och kunskapsöversikten.



## 7.1 Sårbarheter och resiliens inför ett varmare klimat

Som följd av klimatförändringar beräknas temperaturerna i Stockholmsregionen öka med mellan två och sju grader fram till slutet av seklet (SMHI 2015b) och antalet värmeböljor förväntas öka till mellan 10 och 15 händelser per år (Östlund & Lagerblad 2011). Även antalet tropiska nätter med temperaturer över 20 grader beräknas öka i antal (Ibid.). Dessa effekter kommer medföra konsekvenser framför allt för människors hälsa och välmående i form av ökad mortalitet, ökad smittspridning och olägenheter för personer med pollenallergi (Ibid.). I uppbyggandet av miljonprogrammet utgjorde ljus, luft och grönska centrala ledord. Detta avspeglade sig i områdets planmönster genom stora öppna gårdar och en hög nivå av solinstrålning i lägenheterna. Ur klimatsynpunkt kan en hög solinstrålning medföra negativa effekter på värmeutvecklingen i bostadshusen. I denna studie har det dock inte kunnat utredas om lägenheterna blir synnerligen varma.

Den urbana värmeön har betydelse för sårbarheten inför varmare temperaturer. Det har inte varit möjligt att finna någon genomförd solstudie eller annan studie som visar på utvecklingen av den urbana värmeön i Husby. Med utgångspunkt i teorier om hur värmeön utvecklas är det dock rimligt att förutsätta att den täta bebyggelsestruk-

turen och bebyggelsens mörka färgskala har betydelse för värmeöutvecklingen i området. Som framgått i intervjun med Roland Svensson (2015-03-18) kan gårdarna under sommarhalvåret bli mycket varma och det har inte funnits några direktiv i syfte att reglera värmeutvecklingen där. Närheten till Järvafältet och den stora andel grönska på gårdarna, i de gröna kilarna och i anslutning till bebyggelsen längs med gångstråken bör dock ha en begränsande verkan på den urbana värmeön i de studerade kvarteren. Som framgår i avsnitt 2.4 kan större grönområden ha en kylande verkan på upp till en kilometer in i det bebyggda området. Om så är fallet i Husby innebär det att närheten till Järvafältet borde bidra till lägre temperaturer och en begränsad värmeöeffekt inom hela studieområdet. Samtidigt kan den stora andelen grönska innebära negativa konsekvenser för människor med pollenallergier då växtsäsongen förlängs som följd av klimatförändringar.

Som framgår av avsnitt 3.3.1 har möjligheten till tillfällig svalka betydelse för människors sårbarhet inför varmare temperaturer, i synnerhet vid perioder av värmeböljor. Även om gårdsmiljöerna kan bli varma är närheten till Järvafältet en styrka då fältet kan utgöra en tillflykt för svalka. Roland Svensson (2015-03-18) vittnar också om att

gårdarna inte används i samma utsträckning idag som de har gjorts tidigare och att större delen av utomhusvistelsen sker på skol- och dagisgårdar i området samt nere vid Järvafältet. Planlösningarna kan dock innebära en sårbarhet då lokaliseringen av sovrummen ofta är åt söder och de boende därför inte avlastas från varma temperaturer under nattsömnen. Denna faktor kan dock vara delvis begränsad av att de söderfasader som gränsar mot Järvafältet till viss del skuggas av tät vegetation i form av höga träd.

## 7.2 Sårbarheter och resiliens inför ett fuktigare klimat

Klimatförändringar kommer medföra havsnivåhöjning, högre flöden i vattendrag, ökande nederbördsmängder, och en förhöjd luftfuktighet i Sverige (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Havsnivåhöjningen innebär att kustnära landarealer kan hamna under vatten och högre flöden i vattendrag kan medföra frekventa översvämningar. Husbys närmsta vattendrag är Igelbäcken på Järvafältet som ligger på ett avstånd av knappt 700 meter från bebyggelsen i Husby och cirka 15 meter lägre än det lägst belägna bostadshuset i stadsdelen

(se grundkarta figur 5.1). I MSB:s översvämningskartering över högsta flöden och 100-årsflöden för dagens nivåer påverkas inte Husby av risker för översvämning från Igelbäcken (MSB 2015b). I nord-öst, på ett avstånd av ca 3 kilometer ligger Edsviken. Med ett så stort avstånd och flera barriärer i form av bebyggelse och Europaväg 4 kan inte heller en höjning av vattenståndet i Edsviken förväntas påverka bebyggelsen i Husby.

Ökande nederbördsmängder och en förhöjd luftfuktighet utgör dock klimatförändringar som skulle kunna medföra konsekvenser i Husby. Kraftig nederbörd och skyfall innebär risker för översvämningar och en ökad luftfuktighet kan bidra till fuktskador i konstruktioner och mikrobiell tillväxt i bebyggelsen (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Bebyggelsen i Husby är, som framgår i inventeringen, uppbyggda med betongelement vilket utgör material som enligt Östlund och Lagerblad (2011) har visat sig vara känsligt för fukt. Detta bekräftas av att Roland Svensson (2015-03-18) uppger att problem med stillastående vatten och fuktskador i betongstommar har förekommit i området.

I utomhusmiljöerna menar Roland Svensson samt hans kollegor Anneli Wallgren och Sofia

Andersson (2015-03-18) att det inte har funnits problem med översvämningar eller att vatten blivit stående utan att rinna undan. Faktorer som har betydelse för avrinningen i området utgörs av det kommunala dagvattenssystemets dimensionering, mängden vegetation och områdets topografi. Då det inte har funnits en översvämningsproblematik i området kan det befintliga dagvattenssystemet bedömas vara tillräckligt för dagens nivåer. Om dagvattenssystemet är tillräckligt för den ökning i nederbörd som förväntas har inte kunnat bedömas då någon utförd dagvattenutredning inte återfunnits. Den stora andel vegetation och permeabla ytor som finns inom området samt topografin som medger avrinning ut mot stadens mark och Järvafältet utgör strukturer som antyder att området inte skulle vara särskilt känsligt för översvämningar. Inte heller markstabiliteten har uppfattats som ett problem inom förvaltningen på Svenska Bostäder, då husen i huvudsak står på berggrund och det inte tidigare har förekommit problem med varken ras, skred eller att husen har satt sig (Roland Svensson 2015-03-18).

Även om ingen uttalad strategi för LOD finns för Husby tyder befintliga strukturer på att en stor del av det vatten som faller över stadsdelen redan idag tas om hand genom infiltration, avdunstning och

avledning i gröna strukturer. Som framgår i teori- och kunskapsöversikten framhåller Europeiska Miljöbyrå (EEA 2013) att flexibla lösningar och kompletterande system utgör faktorer som bidrar till resiliens och Boverket (2010a) menar i sin rapport, *Mångfunktionella ytor*, att konventionella dagvattenssystem med fördel kan kompletteras med system för lokalt omhändertagande av dagvatten. Att det i Husby både finns en konventionell dagvattenhantering som är tillräckligt dimensionerad för dagens flöden och möjligheter att utveckla gröna strukturer för hantering av dagvatten innebär att strukturer finns som medger resiliens inför ökande nederbördsmängder. Vid avrinning från Husbys bostadsområden ner mot Järvafältet kan det dock finnas en risk att vatten ansamlas i det område där Husby gårds kulturhistoriska bebyggelse är lokaliserad. Genom att skapa en medveten struktur för uppsamling och fördröjning av dagvatten skulle denna risk kunna motverkas.

Husbys vägstruktur med separerade system för bil- och gångvägar kan i avseende på översvämningsrisker innebära en styrka. Genom att biltrafiken ligger nedsänkt i förhållande till bebyggelsen och gångvägarna finns potential att utveckla en Plan B för hantering av extrema nederbördsmängder. Strukturen för detta finns och kan därför in-



nebära en styrka då trafiksepareringen erbjuder möjligheter till flexibilitet som följd av att framkomligheten via gångvägarna inte skulle begränsas om vatten avleds via bilvägarna vid tillfälle av en situation med extrem nederbörd.

### 7.3 Sårbarheter och resiliens inför ett blåsigare klimat

Klimatförändringars effekter på vindstyrkor och stormar råder det idag osäkerheter om (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Om vindstyrkorna ökar i framtiden skulle det innebära en intensifiering av andra klimatk faktorer, framför allt kopplat till nederbörd och nivåer i hav och vatten drag (Östlund & Lagerblad 2011). Då det inte har varit möjligt att hitta några genomförda vindstudier i Husby är det inte möjligt att ge en klar beskrivning av vindförhållandena i området idag. I teori- och kunskapsöversiktens avsnitt 2.4 i denna uppsats har bebyggelse och vegetations påverkan på vindar beskrivits översiktligt. Där beskrivs med referens till Thorsson (2012) att tryckskillnader mellan grönområden och bebyggelse generellt leder till kylande vindar från grönskan och in mot det bebyggda området. Vidare kan vindtunnlar

uppstå genom att vinden leds genom smala gaturum (Ibid.). Med utgångspunkt i teorin torde de kringbyggda gårdarna i Husby vara mindre blåsiga medan gång- och bilvägarna torde fungera som vindtunnlar som dagtid samlar upp svalkande vindar från Järvafältet och leder dem in i bebyggelsen. Under genomförd inventering i Husby var det också just sådana förhållanden som rådde. När jag befann mig på gångstråken var vindarna tydligt avkännbara med en riktning från Järvafältet och in mot bostadsområdet. När jag däremot rörde mig in mot gårdarna minskade vindflödet om än inte avstannade helt. Dessa förhållanden kan både innebära sårbarheter då bebyggelsen kan påverkas negativt av starka vindar som leds in i området men det kan också innebära positiva effekter på värmeön då vindar från Järvafältet kan ha en kylande verkan i bostadsområdet. Om vindstyrkan i framtiden intensifieras som följd av klimatförändringar kan dessa effekter bli större. I det här avseendet kan grönstrukturen inom det bebyggda området utgöra en viktig struktur då vegetation har en förmåga att minska vindflödet och därmed vindens skadliga verkan. Idag är vegetationen inom bebyggelsen i huvudsak lokaliserad till gårdsmiljöerna medan enbart låg vegetation finns i anslutning till gångstråken.

## 8. Klimatfokus i aktuella planer och renoveringar i Husby

---

I den här studien har aktuella plandokument studerats och sju personer på Svenska Bostäder har intervjuats. I studierna av plandokument och genom intervjuerna har en bild av hur arbetet med klimatanpassning i Husby ser ut bildats.

I teori- och kunskapsöversikten beskrivs olika former av anpassning. I studien ligger fokus på implementering av anpassningsåtgärder vilket utgör insatser med syfte att anpassa fysiska strukturer till ett förändrat klimat. Implementering av anpassningsåtgärder kan vidare delas in i autonom anpassning och planerad anpassning där autonom anpassning innebär den typ av anpassning som sker spontant som följd av pågående förändring medan planerad anpassning utgör planerade åtgärder i syfte att anpassa till dagens och framtida klimat.

I detta avsnitt görs en utvärdering av hur arbetet med klimatförändringar i Husby förhåller sig till dessa kategorier av anpassning.



## 8.1 Klimatfokus i planerings- och utvecklingsarbete

I strukturplanen för Husby behandlades inte klimat och klimatförändringar särskilt medan klimat utgjorde ett huvudfokus i projekt Hållbara Järva. I studier av plandokument samt i intervjuer med medarbetare på Svenska Bostäder framkommer dock att arbetet inom projekt Hållbara Järva var fokuserat på begränsning av klimatpåverkan och inte på klimatanpassning. I huvudsak arbetade man inom projektet med energibesparande åtgärder och införande av förnyelsebara energikällor samt med livsstilspåverkan riktad mot de boende. Ordet klimatanpassning nämns i dokumentet men det är oklart vad som menas med detta då det inte beskrivs närmare och inga klimatanpassande åtgärder av den typ som beskrivs i denna uppsats har genomförts inom projektet.

Klimatanpassning kan ske planerat eller autonomt. I genomförda intervjuer med medarbetare på Svenska Bostäder framkommer inga exempel på planerad klimatanpassning i Husby med hänsenande på framtida klimat. Den anpassning som görs sker istället autonomt som svar mot befintliga problem kopplat till klimat. Exempel på detta som har tagits upp i intervjuer eller beskrivits i studerade dokument är bland annat anpassning av loftgångar med nya halkskydd som svar på att det idag finns problem med halka samt installationer

av pumpar i källare som översvämmas och åtgärder för att förhindra att fukt tränger in i konstruktioner på byggnader som har varit utsatta för vatteninträngning och röta. Autonom anpassning är givetvis viktigt. När klimatrelaterade problem uppstår så är det av stor vikt att dessa hanteras. De klimatrelaterade problem som uppstår i byggda konstruktioner kan ge en fingervisning kring sårbarheter i strukturerna vilka kan komma att bli än mer sårbara när klimatet förändras och vissa klimatrelaterade företeelser så som nederbörd, vind och värme intensifieras. Att det finns en rutin kring autonom anpassning hos fastighetsbolaget är därför positivt men det skulle vara önskvärt att klimatförändringar utreddes i relation till de klimatrelaterade problem som identifieras och att anpassning också görs för att öka resiliensen inför ett förändrat klimat. Det skulle också vara positivt om man då inte enbart övervägde gråa anpassningsåtgärder som de ovan beskrivna åtgärderna utgörs av utan även övervägde gröna anpassningsåtgärder i syfte att stärka områdets resiliens inför klimatförändringar.

I samtal med både Svenska Bostäders chef för ombyggnad, Allan Leveau, och miljösamordnaren Charlotta Solerud på Svenska Bostäders miljöenhet framgår att Stockholm stad har huvudansvaret för att beakta frågor om klimat. Enligt respondenterna förväntas staden göra denna bedömning genom en miljökonsekvensbeskrivning i de fall en sådan bedöms nödvändig att utarbeta. Inom ramen för en miljökonsekvensbeskrivning ingår emellertid inte att en utvärdering av hur projektet kan eller bör anpassas till klimatförändringar görs. Dessutom bedöms det inte som nödvändigt

att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning för alla planer då alla planer inte anses medföra en betydande miljöpåverkan. Detta tyder på att frågor om klimatförändringar och klimatanpassning kan riskera att falla mellan stolarna.

## 8.2 Begränsad klimatpåverkan eller klimatanpassning

I genomförda intervjuer framgår att det på Svenska Bostäder finns ett intresse av att arbeta aktivt med klimatfrågor inom förvaltning, utbyggnad och renoveringar i stadsdelen Husby. Allan Leveau berättar att *“[de] följer debatten om klimatförändringar med intresse”* och fastighetsbolaget har genom bland annat Hållbara Järva arbetat aktivt med klimatfrågor i syfte att begränsa den negativa klimatpåverkan och förändra de boendes beteendemönster. Detta tyder på att frågor om klimat bedöms som viktigt inom Svenska Bostäder men trots detta har fokus i intervjuer och dokument i stort legat på begränsning av klimatpåverkan och inte på klimatanpassning. I intervjun med Lars Skoglund framgår det att arbete med klimatanpassning med klimatförändringar i beaktande inte genomförs i någon större utsträckning i dagsläget. Under majoriteten av de intervjuer som genomfördes inom ramen för denna studie rådde dessutom en begreppsförvirring där klimatanpassning många gånger förväxlades med åtgärder för att minska den negativa klimatpåverkan.

Även om åtgärder för anpassning till ett förändrat klimat inte genomförs av Svenska Bostäder i Husby framgår det i intervjuerna att det finns viss

kunskap om möjliga klimatanpassningsåtgärder. Roland Svensson lyfter bland annat fram problematiken i att det idag byggs många hus med stora glasade fasadytor och Lars Skoglund beskriver hur de genom byggvarubedömningar väljer material som är motståndskraftiga och miljövänliga och som bland annat hindrar vatten från att tränga in i konstruktioner. I huvudsak beskrivs hårda anpassningsåtgärder men i frågor om dagvatten och nederbörd beskriver Anneli Wallgren och Sofia Andersson också gröna åtgärder så som möjligheter för olika former av lokalt omhändertagande av dagvatten.

Trots att det inom förvaltningen finns viss kunskap om klimatförändringar och anpassningsåtgärder så framgår det i samtal med Roland Svensson att det inte alltid skulle vara möjligt eller önskvärt att utföra anpassningsåtgärder. Svensson menar att kostnaderna för att anpassa till framtida klimat är för stora och att eventuella planerade åtgärder troligen skulle falla bort i genomförandet i syfte att spara kostnader. I samtalet med Svensson framkommer även problematiken i att alla typer av klimatförändringar inte bedöms som ett större problem. Han beskriver att klagomål från de boende beträffande temperaturen i lägenheterna snarare har handlat om att de blir för kalla vintertid än att de blir varma under sommarhalvåret. Han menar också att det inte är ett större problem att gårdarna under sommaren kan bli väldigt varma då de boende inte nyttjar dessa i samma utsträckning som andra vistelseytor i stadsdelen.

### 8.3 Synen på miljonprogrammet (och människorna som bor där)

Hur Svenska Bostäder arbetar med planering av förnyelse, renoveringar och utbyggnad i bland annat Husby har förändrats väsentligt över tid som följd av att omfattande protester mot föregående planarbeten. Som följd av protester mot Husby strukturplan, och i synnerhet mot planerna att bryta trafiksepareringen, lades denna ned helt. En mer medborgarcentrerad planprocess har efter detta anammats där beslut om förändring förankras hos de boende i större utsträckning än tidigare. Detta tyder på en skiftning i synsätt från planeraren som expert till de boende som experter på sin livsmiljö. Det visar också på en ökad acceptans och förståelse hos fastighetsbolaget om att miljonprogrammets byggnadsmönster och fysiska strukturer många gånger upplevs som positiva av de boende till skillnad från i planeringsdiskursen där det modernistiska planmönstret konsekvent beskrivs som problematiskt. De insatser som genomförts inom projektet Hållbara Järva i syfte att påverka de boendes beteenden kopplat till energiförbrukning och klimatpåverkan tyder dock på att det fortfarande föreligger ett visst mått av expertplanering där planerarna på fastighetsbolaget utgör experter vilka har som uppgift att undervisa de boende. Detta är tendenser som också Karin Bradley identifierat i sin doktorsavhandling och som beskrivs i avsnitt 4.3. I avhandlingen beskriver Bradley (2009) att det, trots att de boende i Tensta har en långt mer hållbar livsstil än de boende i det närliggande småhusområdet Gamla Spånga, har genomförts projekt i Tensta för att påverka de boendes beteenden i syfte att

bland annat minska deras förbrukning och få dem att sopsortera medan liknande projekt inte har genomförts i Gamla Spånga.

### 8.4 Befintliga planers påverkan

I föregående avsnitt (7) beskrivs vilka fysiska strukturer i Husby som skulle kunna vara positiva eller negativa för områdets resiliens. Då planerad utveckling av Husby och pågående renoveringar har påverkan på områdets fysiska strukturer kan det också innebära konsekvenser för områdets resiliens.

Utbyggnad i sig innebär en ökad exponering inför negativa effekter av klimatförändringar då det innebär en ökad koncentration av människor, byggnader, infrastruktur och andra fysiska strukturer på platser som kan komma att utsättas för negativa konsekvenser av klimatförändringar. Hur en eventuell utbyggnad eller förändring av fysiska strukturer utformas har emellertid påverkan på områdets resiliens och sårbarhet. I Husby strukturplan föreslogs att trafiksepareringen skulle brytas i några lägen. Detta skulle innebära begränsningar i hur vägarna kan användas för uppsamling och avledning av stora vattenmängder vid extrem nederbörd. De planer på en utbyggnad mot Järvafältet som Allan Leveau beskriver skulle innebära att man bygger i områdets lågpunkt samt att man tar grönytor i anspråk för ny bebyggelse vilket även det skulle kunna innebära en ökad sårbarhet inför negativa konsekvenser av klimatförändringar i området. Båda dessa planer har mötts av omfattande protester från boende i



Husby och att de är genomförbara, menar Allan Leveau, är därför inte troligt. Utbyggnad som däremot har potential att realiseras är påbyggnad av befintliga parkeringsgarage och nya punkthus i Husby centrum. Att denna utbyggnad planeras på redan hårdgjorda ytor är positivt med utgångspunkt i klimatförändringar då genomsläppliga ytor inte bebyggs och infiltrationsmöjligheterna därför inte begränsas. Beroende på de planerade byggnadernas höjd samt vilka fasadmaterial som används kan emellertid värmeönskan och vindförhållanden påverkas av föreslagna utbyggnad i Husby.

I renoveringar i stadsdelen arbetar man aktivt med att göra bebyggelsen bättre anpassad till dagens nivåer av nederbörd och fukt. Samtidigt låter man putsa fasaderna, vilket skulle kunna vara problematiskt då putsade fasader enligt Roland Svensson har visat sig vara känsliga mot vind och väta i andra områden på Järvafältet. De bostadshus i Husby som har fått nya fasader har också fått en ljusare kulör vilket innebär att mindre värme kan lagras i fasaden vilket är positivt för en minskad värmeutveckling.

Sammantaget i planer och renoveringsprojekt i Husby kan inte direkta åtgärder identifieras som görs i syfte att öka områdets resiliens. Dock finns en återhållsamhet i planerad exploatering och en inriktning mot bevarande av grönstruktur och grönområdet som bidrar till att bibehålla områdets resiliens och behålla den buffert inför förändringar i klimatet som vegetation och grönområden innebär. Även om detta görs med utgångspunkt i andra motiv så är det positivt med utgångspunkt i klimatförändringar



## Slutsatser

I detta avslutande kapitel redogörs för studiens mest centrala slutsatser. Resultatet utvärderas genom att studiens två frågeställningar ställs upp och besvaras. Begränsningar och svårigheter i genomförandet av studien diskuteras och förslag på uppslag för vidare forskning presenteras.



HUSBY LILVET  
BÖRJA HÄR



## 9. Centrala slutsatser

---

### 9.1 Utvärdering

Denna studie har syftat till att belysa de fysiska förutsättningar och möjligheter som finns i miljonprogramsförorten Husby i relation till förväntade effekter av klimatförändringar. Studien har fokuserats på fysiska förutsättningar i områdets bebyggelsestruktur, grönstruktur och infrastruktur. Studien har även syftat till att belysa hur klimatförändringar och klimatanpassning hanteras i planerings- och utvecklingsarbete i stadsdelen.

#### 9.1.1 Utvärdering - frågeställning 1

*Vilka fysiska strukturer i Svenska Bostäders kvarter i Husby kan utgöra värdefulla kvaliteter för områdets motståndskraft mot klimatförändringars effekter?*

Husby tycks inte vara en extremt sårbar stadsdel och så väl strukturer som är positiva för områdets resiliens som negativa har kunnat identifieras i genomförd studie. Närheten till det stora grönområdet Järvafältet samt den naturliga dagvattenavrinningen mot fältet som topografin medger utgör exempel på fysiska strukturer i stadsdelen som är positiva i relation till risker förknippade med högre temperaturer, högre fuktighet och ökade vindstyrkor. Den stora andel grönska som finns i Husby både i form av Järvafältet, kilarna

av grönska som sträcker sig in mellan bebyggelsen samt de träd och den växtlighet som finns på gårdarna utgör tydligt positiva kvaliteter då det bidrar till att begränsa värmeöen, minskar vindstyrkan, infiltrerar och rena dagvatten samt bidrar till en bibehållen biologisk mångfald vilket utgör en central beståndsdel i naturliga systems resiliens inför klimatförändringar.

Andra strukturer som kan vara mer negativa i relation till risker för effekter av klimatförändringar har också identifierats och utgörs bland annat av planlösningar med sovrum lokaliserade mot söder, kringbyggda gårdar som stänger in värme och dåligt skick på betongstommar och andra byggnadsmaterial som medger vatteninträngning i bebyggelsen. De strukturer som kan bedömas som negativa för områdets motståndskraft mot klimatförändringars effekter utgörs i huvudsak av byggnadstekniska detaljer och materialval som är dåligt anpassade till ett framtida klimat men också ibland till det klimat som vi har idag.

#### 9.1.2 Utvärdering - frågeställning 2

*Hur hanteras klimatförändringar och klimatanpassning i aktuella planer och renoveringar i Husby?*

Svenska Bostäder och Stockholm stad har i Husby, och i de andra stadsdelarna på Järvafältet, kommit långt i arbetet med att begränsa utsläppen av växthusgaser i syfte att minska den negativa klimatpåverkan. Projektet Hållbara Järva har genomförts i sin helhet och arbetet med renoveringar och åtgärder för att begränsa klimatpåverkan fortskrider. Trots det uttalade klimatifokus som projekt Hållbara Järva inneburit och ett fortsatt fokus på energieffektiviserande renovering i Husby idag har klimatanpassning inte utgjort en del i planering, renovering och byggande i stadsdelen. Således kan uppsatsens andra frågeställning besvaras med att klimatförändringar hanteras i planer och renoveringar i Husby genom en väl formulerad ambition om att begränsa den negativa klimatpåverkan genom i huvudsak energieffektiviserande åtgärder medan klimatanpassning inte utgör en fråga som det i praktiken arbetas aktivt med.

#### 9.1.3 Varför sker ingen anpassning och vad mer kan göras?

I studien har några olika faktorer kommit upp som skulle kunna förklara varför klimatanpassning inte hanteras i planarbete, byggande och renoveringar i Husby. Dels tycks frågan om klimatanpassning på

lokal nivå kunna falla mellan stolarna då man från fastighetsbolagets perspektiv menar att ansvaret att bedöma behovet av klimatanpassande åtgärder ligger hos kommunen trots att något krav på att en sådan bedömning görs inom planprocessen inte finns.

En annan faktor som kan påverka att klimatanpassande åtgärder inte genomförs är att det kan vara svårt att motivera investeringar i anpassningsåtgärder i ett område som inte har visat sig vara särskilt utsatt för negativa effekter av klimatrelaterade händelser. Klimatanpassande åtgärder utgör långsiktiga investeringar som kan riskera att prioriteras bort i förmån för mer kortsiktiga ekonomiska vinster. Vidare kan de osäkerheter som präglar både framtida effekter av klimatförändringar samt okunskap och osäkerheter kring vilka konsekvenser detta kommer få på lokal nivå innebära att anpassningsåtgärder inte beaktas eller prioriteras bort.

Klimatanpassning behöver emellertid inte vara dyrt och gröna anpassningsåtgärder kan motiveras av att de medför positiva synergieffekter så som ökad eller bibehållen biodiversitet, välbefinnande och rekreation. Då det idag redan finns en uttalad strategi för att genom energieffektiviserande åtgärder i planering, renovering och byggande ut-

veckla stadsdelarna på Järvafältet till klimatsmarta områden skulle konceptet för Hållbara Järva kunna utökas till att inte enbart behandla åtgärder för begränsad klimatpåverkan utan även inbegripa klimatanpassning. Med en sådan inriktning för utvecklingen av Husby och de andra stadsdelarna kring Järvafältet kunde områdena bli klimatsmarta i avseende på både utsläpp av växthusgaser och motståndskraft inför klimatförändringars negativa effekter. Därmed skulle ett helhetsgrepp tas om problematiken kring klimatförändringar.

Även om den empiriska studien visar på att Husby inte kan bedömas vara särskilt känsligt inför negativa effekter av klimatförändringar finns det ett värde i att utvärdera vilka strukturer som innebär eventuella sårbarheter och vilka som medför resiliens för att i utvecklings- och renoveringsarbete kunna verka för en ökad motståndskraft och motverka att resiliens byggs bort. Det kan handla om avvägningar i hur en eventuell nyexploatering i Husby kan påverka områdets sårbarhet inför klimatförändringar och vidta åtgärder för att minska den nya bebyggelsens negativa inverkan.

Klimatanpassning utgörs inte heller enbart av beaktande av klimatförändringars negativa effekter. Att dra nytta av klimatförändringars potentiellt positiva effekter utgör också en central

beståndsdel i begreppet klimatanpassning. Med ett varmare och fuktigare klimat och en förskjutning av växtzoner kan odling gynnas med möjlighet till fler och andra typer av grödor. Att utnyttja de möjligheter som en sådan förändring innebär lokalt genom urban odling skulle bidra till en ökad säkerhet i den lokala tillgången på livsmedel när många av världens livsmedelsproducerande länder påverkas negativt av klimatförändringar. Strukturer för detta finns redan i Husby i form av koloniträdgårdarna på Järvafältet som dessutom av Roland Svensson beskrivs som mycket populära.

En annan positiv effekt av klimatförändringar är att kostnader förknippade med snö och is, så som snöröjning, sandning och underhåll av vägar och annan infrastruktur, förväntas minska som följd av varmare temperaturer. Dessa kostnader faller i stor utsträckning på kommunen men också på fastighetsägare vilka skulle kunna omfördela dessa besparingar till att förlägga kapital på klimatanpassande åtgärder istället.

Slutligen finns det en potential i det arbete med miljöambassadörer som Svenska Bostäder utformade inom projektet Hållbara Järva. Det förhållningssätt som fastighetsbolaget har i relation till de boende med fokus på att lära ut bland annat sortsortering, kan med utgångspunkt i Karin Bradleys



forskning i Tensta (2009), ses som problematisk. Ett arbete som är fokuserat på dialog istället för informationsspridning skulle vara mer fruktsamt och bidra till att de boendes eventuella kunskaper och erfarenheter från andra klimatzoner tas till vara. Här skulle bovärdar och miljöambassadörer kunna spela en viktig roll.

### 9.3 Studiens begränsningar och svårigheter som har uppstått

I genomförandet av denna studie har vissa svårigheter uppstått som till viss del har begränsat möjligheterna att besvara de i studien uppställda frågeställningarna. En central svårighet har varit den begreppsförvirring som återkommande har uppstått i genomförda intervjuer där respondenterna i sina svar har beskrivit hur det inom fastighetsbolaget arbetas med klimatbegränsande åtgärder när frågeställningen har varit fokuserad på klimatanpassning. Detta kan delvis bero på en bristande förståelse för vad klimatanpassning innebär och vilka åtgärder som kan göras men min bedömning är att denna begreppsförvirring snarare har uppstått som följd av att någon planerad klimatanpassning inte görs och att respondenten därför istället väljer att prata om det arbete

som faktiskt genomförs i stor utsträckning i området, det vill säga Svenska Bostäders omfattande satsningar på åtgärder i syfte att begränsa den negativa påverkan på klimatet.

Begränsningar i tillgängligt material i form av studier genomförda i Husby har varit en annan svårighet i arbetet. Det har inte gått att finna särskilda utredningar genomförda i stadsdelen beträffande vind-, nederbörds- och värmeförhållanden. För att göra en översiktlig bedömning av hur sårbart eller resilient Husbys fysiska strukturer kan vara har det därför varit nödvändigt att utgå från klimatdata på en mer övergripande nivå samt utifrån observationer och muntliga utsagor från respondenterna. Detta kan innebära brister i bedömningen av Husbys sårbarheter och resiliens samt att vissa styrkor eller svagheter inte har kunnat identifieras. Denna svårighet ger emellertid en fingervisning om att utredningar av detta slag inte genomförs i tillräckligt stor utsträckning och att kunskapen om klimatförändringars troliga effekter på lokal nivå är svåra att utvärdera.

### 9.3 Studiens generaliserbarhet

Husby har strukturer som är karaktäristiska för miljonprogramsområden så som en konsekvent

trafikseparering, likformig bebyggelse uppbyggda av prefabricerade betongelement och en stor andel gröna ytor inom stadsdelen. Samtidigt finns det vissa delar i Husbys struktur som inte är generella för miljonprogramsområden. Med sina kringbyggda gårdar är Husby speciellt i förhållande till många andra områden uppförda som en del i miljonprogrammet. Många andra har en öppnare struktur som kan ge ett större flöde av luft och därmed svalare gårdsmiljöer. Vidare är det inte ovanligt att miljonprogramsområden i andra delar av landet är strukturerade med gångtunnlar istället för gångbroar och med en vägstruktur som löper i plan i stadsdelarnas ytterområden. Det är inte heller ovanligt att miljonprogramsområden är uppförda i mer tätbebyggda områden i jämförelse med Husby och dess närhet till Järvafältet. Vidare karaktäriseras Husbys strukturer och bebyggelse starkt av topografin och läget på en höjdplatå vilket skapar specifika förutsättningar där bebyggelsen sluttar ned mot ett större sammanhängande grönområde vilket inte är generellt för alla miljonprogramsområden. Eventuella generella slutsatser utifrån den här studien reslutat bör därför göras med försiktighet.

## 9.4 Uppslag för vidare forskning

Då högre temperaturer som följd av klimatförändringar innebär konsekvenser för människors hälsa och i synnerhet för äldre och sjuka grupper har befolkningens sammansättning betydelse för sårbarheten. Den demografiska sammansättningen i Husby följer i huvudsak sammansättningen i Stockholm som helhet om än med ett något lägre antal i gruppen över 65 år och ett något högre antal i gruppen under 20 år (Stockholms stad 2015). Sårbarheten inför värme hos befolkningen borde således inte skilja sig markant från kommunen i helhet sett till stadsdelens demografiska sammansättning. Även vanor och erfarenheter av varma temperaturer tycks ha betydelse för sårbarheten inför värme. Den temperatur för vilken risken för människors hälsa är som lägst varierar efter region och land (Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007). Detta beror delvis på vilket klimat bostadshusen är konstruerade för men det beror också på vilka temperaturer befolkningen är anpassade till. I Andelen utrikes födda eller inrikes födda med två utrikes födda föräldrar i Husby uppgick till 85.9 procent i december 2014 där större delen hade bakgrund i Afrika och Asien (Stockholms stad 2015). Med en så stor andel av befolkningen som har direkta eller indirekta erfarenheter och kunskaper från varmare klimat skulle befolkningens sårbarhet inför värme kunna vara lägre än genomsnittet. Bradley (2009) menar också

att miljonprogrammets befolkning ofta besitter kunskaper om att hushålla med knappa resurser, ta sig igenom kriser och anpassa sig till nya förhållanden, egenskaper som hon menar tyder på resiliens. Att i vidare forskning undersöka och jämföra hur den individuella anpassningsförmågan skiljer sig mellan invandrartäta områden och områden med högre andel etniska svenskar vore därför intressant. En sådan undersökning skulle kunna förskjuta fokus från att lära invånarna i miljonprogrammet att leva mer klimat- och miljöanpassat till att istället fråga sig vad vi kan lära oss av dem som har kunskaper och erfarenheter från andra klimat.



### Skriftliga källor

Adger, W.N., Arnell, N.W., Tompkins, E.L. (2005) Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change Journal*, 15(2), ss. 77-86.

Adger W.N., Brown, K., Nelson, D.R., Berkes, F., Eakin, H., Folke, C., Galvin, K., Gunderson, L., Goulden, M., O'Brien, K., Ruitenbeek, J., Tompkins, E. (2011) Resilience implications of policy responses to climate change. 2(5) *WIREs Clim Change*, ss. 757-766.

Bernes, C. (2001). *Läker tiden alla sår? - om spåren efter människans miljöpåverkan*. Stockholm: Naturvårdsverket förlag.

Booth, C.A, Hammond, F.N., Lamond, J.E. & Proverbs, D.G. (2012). Introductory Insights to Climate Change Challenges. In Booth, C.A, Hammond, F.N., Lamond, J.E. & Proverbs, D.G. (red.) (2012). *Solutions for climate change challenges of the built environment*. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell.

Boverket (2010a) *Mångfunktionella ytor - Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur*. Karlskrona: Boverket.

Boverket (2010b). *Klimatanpassning i planering och byggande*. Karlskrona: Boverket.

Bradley, K (2009). *Just environment - Politicising Sustainable Urban Development*. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan.

Bradley, K (2012). Livet i miljonprogrammet - hållbarare än man kan tro. I Miljonprogrammet. I Johansson, B. (red.). *Miljonprogrammet - utveckla eller avveckla?*. Stockholm: Forskningsrådet Formas.

Charlesworth, S.M., Booth, C.A (2012). Water Resources Issues and Solutions for the Built Environment: Too little versus Too Much. In Booth, C.A, Hammond, F.N., Lamond, J.E. & Proverbs, D.G. (red.) (2012). *Solutions for climate change challenges of the built environment*. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell.

Denscombe, M (2014). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.

European Environmental Agency (EEA) (2012). *Urban Adaptation to Climate Change in Europe - challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies*. (No 2/2012) ISSN: 1725-9177. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union.

European Environment Agency (EEA) (2013). *Adaptation in Europe - addressing risk and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments*. (No 3/2013) ISSN: 1725-9177. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C.S., Walker, B. (2002). Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a world of Transformations. *Ambio: A journal of the human environment*. 31(5), ss. 437-440.

Glaumann, M., Westerberg, U. (1988). *Klimatplanering vind*. Stockholm: AB Svensk Byggtjänst.

Gren, J. (2014). Staden måste bryta upp asfalten. *Effekt: klimatmagasinet* (2) ss. 27-29. Stockholm: Klimatmagasinet Effekt ekonomisk förening.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014a). Summary for policymakers. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. United Kingdom and New York: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014b). Summary for policymakers. In *Climate Change 2014 synthesis report - Summary for Policymakers*. United Kingdom and New York: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014c). *Managing the Risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*. United Kingdom and New York: Cambridge University Press.

Jones H.P., Hole, D.G., Zavaleta, E.S. (2012). Harnessing nature to help people adapt to climate change. *Nature Climate Change*. 2(6) ss. 504-508.

Katzschner, L. (2011). Urban climate strategies against future heat stress conditions. I Otto-Zimmermann, K. (red.), *Resilient Cities: Cities and Adaptation to Climate Change – Proceedings of the Global Forum* (2010) Dordrecht: Springer Netherlands.

Klimat- och sårbarhetsutredningen (2007). *Sverige inför klimatförändringar - hot och möjligheter* (SOU 2007:60). Stockholm: Miljö- och energidepartementet

Le Corbusier (1929). *The City of Tomorrow and its Planning*. 8. uppl. New York: Dover Publications.

Lövkvist Andersen, A-L. (2010). *Systemtyper och klimatk faktorer - Lathund som stöd vid konsekvens- och sårbarhetsanalyser*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.

Nylander, O. (2013). *Svensk bostad 1850-2000*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur.

Oudin Åström, D., Forsberg, B., Ebi, K.L., Rocklöv, J. (2013). Attributing Mortality from extreme temperatures to climate change in Stockholm, Sweden. *Nature Climate Change*. 10(3) ss. 1050 - 1054.

Rienecker, L & Stray, J. (2008). *Att skriva en bra uppsats*. 1. uppl. Malmö: Liber.

Ristilampi, P-M (1994). *Rosengård och den svarta poesin - en studie i modern annorlundahet*. Diss. Lund: Univ.

Rittsel, J (2003). Husby. I Bernhardsson, S. (2003). *Stockholm utanför tullarna: nittiosju stadsdelar i ytterstaden*. Stockholm: Stockholmia.

Råberg, M. (2003). Stockholms ytterstad: en översikt. I Bernhardsson, S. (2003). *Stockholm utanför tullarna: nittiosju stadsdelar i ytterstaden*. Stockholm: Stockholmia.

Rådberg, J. (1988). *Doktrin och täthet i svenskt stadsbyggande 1875-1975*. Diss. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan.

Stadsbyggnadsnämnden (2012). *Protokollsutdrag 8/2012*. Dnr 2011-04898 Stockholm: Stockholm stad.

Stockholm stad (2007). *Klimatanpassning i Stockholm - styrdokument*. Stockholm: Stockholm stad.

Stockholm stad (2009) *Vision Järva 2030*. Projekt 830 årsrapport 2003 ytterstadssatsning, stadsdelsförnyelse. Utlåtande DNR: 319-2070/2008, 336-2252/2204. Stockholm: Stockholm stad.

Stockholm stad (2015) *Hållbara Järva - samlade erfarenheter från Svenska Bostäders renovering i Akalla, Husby, och Rinkeby 2010-2014*. Stockholm: Stockholm stad.

Stockholm stadsbyggnadskontor (SBK) (2011). *Husby - förslag till Strukturplan - offentlig miljö, bebyggelse och gator*. Stockholm: Stockholm stadsbyggnadskontor.

Stockholm stadsbyggnadskontor (SBK) (2012a). *Program för Husby strukturplan - Samrådsredogörelse*. Stockholm: Stockholm stadsbyggnadskontor.



Stockholm stadsbyggnadskontor (SBK) (2012b). *Godkännande av strukturplan för Husby (drygt 1000 lägenheter)*. Stockholm: Stockholm stadsbyggnadskontor.

Svensson, R. (2014) *Molde 4 Programhandling - utökad 2014-06-17*. [Opulicerat material] Stockholm: Svenska Bostäder.

Thorsson, S. (2012). *Stadsklimatet - åtgärder för att sänka temperaturen i bebyggda områden*. (Rapport FOI-R--3415--SE) Stockholm: Naturvårdsverket.

Tompkins, E.L., Boyd, E., Nicholson-Cole, S.A., Weatherhead, K., Arnell, N.W., Adger, W.N. (2009) *An Inventory of Adaptation to climate change in the U.K: challenges and findings*. Norwich: Tyndal Centre for Climate Change Research.

Tompkins, E.L., Adger, W.L. (2003). *Building resilience to climate change through adaptive management of natural resources*. Norwich: Tyndal Centre for Climate Change Research.

Trueman I.C., Young, C.H. (2012). Ecological Value of Urban Environments. I Booth, C.A, Hammond, F.N., Lamond, J.E. & Proverbs, D.G. (red.) (2012). *Solutions for climate change challenges of the built environment*. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell.

Tunström, M. (2009). *På spaning efter den goda staden - om konstruktioner av ideal och problem i svensk stadsbyggnadsdiskussion*. Diss. Örebro: Örebro Universitet.

Tunström, M. (2012). Miljonprogrammet: het debatt om utvecklingen framåt. I Miljonprogrammet. I Johansson, B. (red.). *Miljonprogrammet - utveckla eller avveckla?*. Stockholm: Forskningsrådet Formas.

Vidén, S. (2009). Rekordårens bostäder - en viktig resurs för hållbar utveckling. I Miljonprogrammet. I Johansson, B. (red.). *Miljonprogrammet - utveckla eller avveckla?*. Stockholm: Forskningsrådet Formas.

Walker, B., Holling, C.S., Carpenter, S.R., Kinzig, A. (2004). *Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological systems*. Ecology and Society 9(2).

Östlund, E., Lagerblad, L. (2011). *Stockholm - varmare, blötare: Klimat- och sårbarhetsanalys för Stockholms län*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.

## Digitala källor

Byggnadsgeologisk karta (1980) Geoarkivet, Stockholms stad: <<https://iservice.stockholm.se/open/GeoArchive/Pages/Search.aspx>> Hämtad [2015-12-28]

Climate-ADAPT (2015). <[http://climate-adapt.eea.europa.eu/viewmeasure?ace\\_measure\\_id=3403](http://climate-adapt.eea.europa.eu/viewmeasure?ace_measure_id=3403)> Hämtad [2015-12-28]

Länsstyrelserna (2011). Händelsescenario för Risk- och sårbarhetsanalys - skyfall i nutid och framtid. Tillgänglig: <<http://www.lansstyrelsen.se/kronoberg/Sv/miljo-och-klimat/klimat-och-energi/klimatanpassning/Pages/handelsescenarier-.aspx>> Hämtad [2015-12-28]

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) (2015a) <<http://gis.swedgeo.se/skred/>> Hämtad [2015-12-28]

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) (2015b) <<http://gisapps.msb.se/Oversvamningskartering/Oversiktliga/framework.html>> Hämtad [2015-12-28]

Naturolycksdatabasen (2015) <<http://ndb.msb.se/>> Sökning; Händelsetyp: Storm, Län: alla län. Hämtad [2015-12-28]

Pidwirny M & Jones S (2010). Fundamentals of Physical Geography (2nd Edition). <<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/contents.html>> Hämtad [2015-12-28]

Skogö, I., Granbom, P-O., Uusmann, I., Lagerqvist, E., Nilsson, A-M., Andersson, E., Rundgren, J., Hartwig, L., Hahne, L. (2007). Bygg tätare i storstäderna så minskar växthusgaserna. Dagens Nyheter, 15 augusti. <<http://www.dn.se/debatt/bygg-tatare-i-storstaderna-sa-minskar-vaxthus-gaserna/>> Hämtad [2015-12-28]

SMHI (2015a). <<http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat>> Hämtad [2015-12-28]

SMHI (2015b). <<http://www.klimatanpassning.se/hur-forandras-klimatet/temperatur-information-1.22491>> Hämtad [2015-12-28]

SMHI (2015c) <<http://www.smhi.se/klimatdata/framtidens-klimat/klimatscenarioer#area=eur&dnr=0&sc=rcp85&seas=ar&var=t>> Hämtad [2015-12-28]

SMHI (2015d). <<http://www.klimatanpassning.se/atgarda/2.3113/open-dagvattenhantering-i-malmostadsdelen-augustenborg-fordjupning-1.33382>> Hämtad [2015-12-28]

Stockholms stad (2015). <[http://www.statistikomstockholm.se/omradesfakta/pdf/22422\\_SVE.pdf](http://www.statistikomstockholm.se/omradesfakta/pdf/22422_SVE.pdf)> Hämtad [2015-12-28]

Stockholms Stadsmuseum (2015). <[http://digitalastadsmuseet.stockholm.se/fotoweb/Grid.fwx?position=9&archiveid=5000&columns=4&rows=2&sorting=ModifiedTimeAsc&search=\(IPTC597%20contains\(Faktablad%20fr%C3%A5n%20Stockholms%20stadsmuseum\)\)](http://digitalastadsmuseet.stockholm.se/fotoweb/Grid.fwx?position=9&archiveid=5000&columns=4&rows=2&sorting=ModifiedTimeAsc&search=(IPTC597%20contains(Faktablad%20fr%C3%A5n%20Stockholms%20stadsmuseum)))> Hämtad [2015-12-28]

Svenska Bostäder (SvBo 2015a) <<http://www.svenskabostader.se/sv/Vara-bostader/Vill-du-bo-hos-oss/Vara-omraden/Jarva/>> Hämtad [2015-12-28]

United States Environmental Protection Agency (EPA) (u.å.). Utgivningsår saknas. Reducing Urban Heat Islands: Compendium of strategies. Tillgänglig: <<http://www.epa.gov/heatisland/resources/compendium.htm>> Hämtad [2015-12-28]

## Muntliga källor

Andersson, Sofia [2015-03-18]

Berglund, Jenny [2015-03-18]

Leveau, Allan [2015-03-19]

Skoglund, Lars [2015-03-18]

Solerud, Charlotta [2015-03-18]

Svensson, Roland [2015-03-18]

Wallgren, Anneli [2015-03-18]



## Bilaga 1 Observationsschema

---

Bebyggelse	Placering bostadshus	Hur förhåller sig byggnaderna till varandra, gården och omkringliggande landskap?
	Utformning bostadshus	Storlek/exploateringsgrad och utformning av bebyggelse, kulör, fasadmaterial m.m
	Övrig bebyggelse	Vilken övrig bebyggelse finns inom avgränsningsområdet, bostadskomplement, skolor m.m.
Grönstruktur	Typer av grönstruktur	Gårdar, grönområden, parker
	Andel genomsläpplig yta	Är gårdarna underbyggda? Hur stor andel genomsläpplig yta finns i förhållande till hårdgjorda?
	Storlek på grönstruktur	Gårdar, grönområden, parker - stora eller små?
Vägstruktur	Vägtyper	Hur är gång- cykel och bilvägar organiserade?
Dagvatten	Dagvattensystem	Hur hanteras dagvatten? Brunnar? LOD?
	Avläsbara tendenser till avrinning	Hur kan avrinning ske? Vilka är lågpunkterna? Kan vatten infiltreras i området?
Markförhållanden	Topografi	Höjd- och lågpunkter

## Bilaga 2 Intervjufrågor

---

Vad är din roll här på Svenska Bostäder?

Hur arbetar ni på Svenska Bostäder idag med den fysiska utvecklingen i Husby?

Hur ser klimatarbetet på Svenska Bostäder ut? Vilka typer av åtgärder planeras och genomförs inom erat förvaltningsområde i Husby?

Renoveringar av några av fastigheterna har redan genomförts? Vad är det som har gjorts?

### Vatten

Hur arbetar ni på Svenska Bostäder med att begränsa nederbördens skadliga verkan på bebyggelsen?

På vilket sätt har era fastigheter hittills påverkats av nederbörd?

Har det funnits problem med mögel och fukt i byggnaderna?

Hur har mark, vegetation och infrastruktur påverkats?

Hur fungerar dagvattenhanteringen idag?

Hur ser strategin ut för hantering av stora vattenmängder om befintligt dagvattensystem överbelastas?

Har det funnits situationer då bebyggelse och andra strukturer har tagit skada av stillastående vatten eller översvämning?

Har några åtgärder som du känner till genomförts för att stärka strukturer (bebyggelse och infrastruktur) så att de bättre kan stå emot kraftig nederbörd, fukt och skyfall? Vilka?

Har dessa åtgärder varit en del i en generell klimatanpassningsstrategi eller har de utgjort specifika åtgärder för att svara mot tillfälliga händelser eller klagomål?

### Värme

Framtida förändringar i klimatet kommer i Stockholm även innebära högre temperaturer, hur arbetar ni på Svenska Bostäder med att begränsa höga temperaturers skadliga verkan på de boendes hälsa?

Hur ventileras och kyls era fastigheter idag?

Har ni fått in klagomål om temperaturen i lägenheterna?

Senast förra sommaren drabbades Sverige av en värmebölja, fick ni in klagomål från boende angående höga temperaturer i lägenheterna då?

Hur ser Svenska Bostäders strategi för att hålla fastigheterna kylda vid höga temperaturer ut?

Hur ser Svenska Bostäders strategier för reglering av utomhustemperaturen ut?

Har några temperaturreglerande åtgärder som du känner till genomförts i eller utanför era fastigheter? Vilka?

Har dessa åtgärder varit en del i en generell klimatanpassningsstrategi eller har de utgjort specifika åtgärder för att svara mot tillfälliga händelser eller klagomål?

### Vind

Hur arbetar ni på Svenska Bostäder med att begränsa vindens skadliga verkan på era fastigheter?

Har fysiska strukturer i erat förvaltningsområde någon gång, som du har vetskap om, tagit skada vid händelser av kraftiga vindar eller stormar?

Har några åtgärder som du känner till genomförts för att minska kraftiga vindars inverkan på fysiska strukturer?

Har dessa åtgärder varit en del i en generell klimatanpassningsstrategi eller har de utgjort specifika åtgärder för att svara mot tillfälliga händelser?

### Övrigt

Hur hanteras och bokförs historik och statistik för skador på fastigheter och omkringliggande områden i era förvaltningsområden?

Hur arbetar ni på Svenska bostäder med klimatanpassning i de områden som ni förvaltar? Finns det en uttalad strategi?

Hur arbetar ni med riskbedömning i era förvaltningsområden?



